

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА  
 Должность: РЕКТОР  
 Дата подписания: 24.10.2022 14:01:21  
 Уникальный программный ключ:  
 9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ЮУнГГПУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**(ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)**

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.О	Общая и экспериментальная физика (механика)

Код направления подготовки	44.03.05
Направление подготовки	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Физика. Математика
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Декан факультета	кандидат педагогических наук		Бочкарева Ольга Николаевна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра физики и методики обучения физике	Беспаль Ирина Ивановна	10	15.06.2019	
Кафедра физики и методики обучения физике	Беспаль Ирина Ивановна	1	10.09.2020	

**Раздел 1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения образовательной программы с указанием этапов их формирования**

Таблица 1 - Перечень компетенций, с указанием образовательных результатов в процессе освоения дисциплины (в соответствии с РПД)

<b>Формируемые компетенции</b>			
<b>Индикаторы ее достижения</b>	<b>Планируемые образовательные результаты по дисциплине</b>		
	<b>знать</b>	<b>уметь</b>	<b>владеть</b>
<b>ОПК-8 способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</b>			
ОПК.8.1 Знать историю, теорию, закономерности и принципы построения научного знания для осуществления педагогической деятельности.	3.1 концептуальные и теоретические основы физики, ее место в общей системе наук и ценностей; историю развития и становления физики, ее современное состояние		
ОПК.8.2 Уметь проектировать и осуществлять педагогическую деятельность с опорой на специальные научные знания.		У.1 Использовать теоретические и эмпирические методы изучения механических явлений для приобретения знаний по физике, в т.ч. используя современные информационные и коммуникационные технологии	
ОПК.8.3 Владеть технологиями осуществления педагогической деятельности на основе научных знаний.			В.1 технологиями изучения и описания механических явлений, используемых в Общей и экспериментальной физике (Механика) для осуществления профессиональной деятельности
<b>ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деятельности</b>			
ПК.1.1 Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории, тенденции развития соответствующей профилю научной (предметной) области; закономерности, определяющие место соответствующей науки в общей картине мира; принципы проектирования и реализации общего и (или) дополнительного образования по предмету в соответствии с профилем обучения	3.2 Концептуальные и теоретические основы механики как раздела физики, ее место в общей системе наук и ценностей;		

ПК.1.2 Умеет применять базовые научно-теоретические знания по предмету и методы исследования в предметной области; осуществляет отбор содержания, методов и технологий обучения предмету (предметной области) в различных формах организации образовательного процесса		У.2 строить математические модели для описания и вывода следствий физических законов и теорий; для анализа достоверности физических исследований и решения физических задач;	
ПК.1.3 Владеет практическими навыками в предметной области, методами базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач			В.2 Системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях для объяснения физической сущности свойств материальных объектов, явлений и процессов в природе и технике в профессиональной деятельности

Компетенции связаны с дисциплинами и практиками через матрицу компетенций согласно таблице 2.

Таблица 2 - Компетенции, формируемые в результате обучения

Код и наименование компетенции	
Составляющая учебного плана (дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции)	Вес дисциплины в формировании компетенции (100 / количество дисциплин, практик)
<b>ОПК-8 способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</b>	
Безопасность жизнедеятельности	4,17
Педагогика	4,17
Возрастная анатомия, физиология и гигиена	4,17
Основы медицинских знаний и здорового образа жизни	4,17
Математический анализ	4,17
производственная практика (преддипломная)	4,17
производственная практика (педагогическая)	4,17
Алгебра	4,17
Геометрия	4,17
Общая и экспериментальная физика (квантовая физика)	4,17
<b>Общая и экспериментальная физика (механика)</b>	<b>4,17</b>
Общая и экспериментальная физика (оптика)	4,17
Общая и экспериментальная физика (электричество и магнетизм)	4,17
Теория чисел	4,17
Вводный курс математики	4,17
Проективная геометрия	4,17
Комплексный экзамен по педагогике и психологии	4,17
Модели воспитывающей среды в образовательных организациях, организация отдыха детей и их оздоровления	4,17
учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))	4,17
Экзамен по модулю "Модуль 3 "Здоровьесберегающий"	4,17
Методы статистической обработки информации	4,17
Общая и экспериментальная физика (молекулярная)	4,17
учебная практика (проектно-исследовательская)	4,17
Химия	4,17

ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деятельности	
Дискретная математика	2,38
Математическая логика	2,38
Математический анализ	2,38
Численные методы	2,38
производственная практика (преддипломная)	2,38
Электротехника	2,38
Алгебра	2,38
Астрономия	2,38
Геометрия	2,38
Математическая физика	2,38
Методика обучения и воспитания (математика)	2,38
Методика обучения и воспитания (физика)	2,38
Общая и экспериментальная физика (квантовая физика)	2,38
<b>Общая и экспериментальная физика (механика)</b>	<b>2,38</b>
Общая и экспериментальная физика (оптика)	2,38
Общая и экспериментальная физика (электричество и магнетизм)	2,38
Основания геометрии	2,38
Основы теоретической физики (квантовая механика)	2,38
Основы теоретической физики (классическая механика)	2,38
Основы теоретической физики (статистическая физика и термодинамика)	2,38
Основы теоретической физики (СТО)	2,38
Основы теоретической физики (физика атомного ядра и элементарных частиц)	2,38
Основы теоретической физики (физика твердого тела)	2,38
Основы теоретической физики (электродинамика)	2,38
Теория чисел	2,38
Школьный физический кабинет	2,38
Элементарная математика	2,38
Вводный курс математики	2,38
Дифференциальные уравнения	2,38
Практикум по тригонометрии	2,38
Практикум по элементарной алгебре	2,38
Практикум по элементарной геометрии	2,38
Проективная геометрия	2,38
Методы статистической обработки информации	2,38
Образовательная электроника	2,38
Общая и экспериментальная физика (молекулярная)	2,38
Основы электроники	2,38
Теория функций комплексного и действительного переменного	2,38
учебная практика (по математике)	2,38
учебная практика (по физике)	2,38
учебная практика (проектно-исследовательская)	2,38
Химия	2,38

Таблица 3 - Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Код компетенции	Этап базовой подготовки	Этап расширения и углубления подготовки	Этап профессионально-практической подготовки
-----------------	-------------------------	---	--

ОПК-8	<p>Безопасность жизнедеятельности, Педагогика, Возрастная анатомия, физиология и гигиена, Основы медицинских знаний и здорового образа жизни, Математический анализ, производственная практика (преддипломная), производственная практика (педагогическая), Алгебра, Геометрия, Общая и экспериментальная физика (квантовая физика), Общая и экспериментальная физика (механика), Общая и экспериментальная физика (оптика), Общая и экспериментальная физика (электричество и магнетизм), Теория чисел, Вводный курс математики, Проективная геометрия, Комплексный экзамен по педагогике и психологии, Модели воспитывающей среды в образовательных организациях, организация отдыха детей и их оздоровления, учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)), Экзамен по модулю "Модуль 3 "Здоровьесберегающий"", Методы статистической обработки информации, Общая и экспериментальная физика (молекулярная), учебная практика (проектно-исследовательская), Химия</p>		<p>производственная практика (преддипломная), производственная практика (педагогическая), учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)), учебная практика (проектно-исследовательская)</p>
-------	---	--	---

ПК-1	<p>Дискретная математика, Математическая логика, Математический анализ, Численные методы, производственная практика (преддипломная), Электротехника, Алгебра, Астрономия, Геометрия, Математическая физика, Методика обучения и воспитания (математика), Методика обучения и воспитания (физика), Общая и экспериментальная физика (квантовая физика), Общая и экспериментальная физика (механика), Общая и экспериментальная физика (оптика), Общая и экспериментальная физика (электричество и магнетизм), Основания геометрии, Основы теоретической физики (квантовая механика), Основы теоретической физики (классическая механика), Основы теоретической физики (статистическая физика и термодинамика), Основы теоретической физики (СТО), Основы теоретической физики (физика атомного ядра и элементарных частиц), Основы теоретической физики (физика твердого тела), Основы теоретической физики (электродинамика), Теория чисел, Школьный физический кабинет, Элементарная математика, Вводный курс математики, Дифференциальные уравнения, Практикум по тригонометрии, Практикум по элементарной алгебре, Практикум по элементарной геометрии, Проективная геометрия, Методы статистической обработки информации, Образовательная электроника, Общая и экспериментальная физика (молекулярная), Основы электроники, Теория функций комплексного и действительного переменного, учебная практика (по математике), учебная практика (по физике), учебная практика</p>	<p>производственная практика (преддипломная), учебная практика (по математике), учебная практика (по физике), учебная практика (проектно-исследовательская)</p>
------	---	---



## Раздел 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4 - Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения учебной дисциплины (в соответствии с РПД)

№	Раздел						
<b>Формируемые компетенции</b>							
	<table> <tr> <th>Показатели сформированности (в терминах «знать», «уметь», «владеть»)</th><th>Виды оценочных средств</th></tr> </table>	Показатели сформированности (в терминах «знать», «уметь», «владеть»)	Виды оценочных средств				
Показатели сформированности (в терминах «знать», «уметь», «владеть»)	Виды оценочных средств						
1	Вводный. Кинематика материальной точки						
ОПК-8 ПК-1							
	<table> <tr> <td> <p>Знать концептуальные и теоретические основы физики, ее место в общей системе наук и ценностей; историю развития и становления физики, ее современное состояние</p> <p>Знать концептуальные и теоретические основы механики как раздела физики, ее место в общей системе наук и ценностей;</p> </td><td> <p>Задания к лекции</p> <p>Задача</p> <p>Конспект по теме</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p> </td></tr> </table>	<p>Знать концептуальные и теоретические основы физики, ее место в общей системе наук и ценностей; историю развития и становления физики, ее современное состояние</p> <p>Знать концептуальные и теоретические основы механики как раздела физики, ее место в общей системе наук и ценностей;</p>	<p>Задания к лекции</p> <p>Задача</p> <p>Конспект по теме</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p>				
<p>Знать концептуальные и теоретические основы физики, ее место в общей системе наук и ценностей; историю развития и становления физики, ее современное состояние</p> <p>Знать концептуальные и теоретические основы механики как раздела физики, ее место в общей системе наук и ценностей;</p>	<p>Задания к лекции</p> <p>Задача</p> <p>Конспект по теме</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p>						
2	Динамика материальной точки. Силы в природе						
ОПК-8 ПК-1							
	<table> <tr> <td> <p>Знать концептуальные и теоретические основы физики, ее место в общей системе наук и ценностей; историю развития и становления физики, ее современное состояние</p> <p>Знать концептуальные и теоретические основы механики как раздела физики, ее место в общей системе наук и ценностей;</p> </td><td> <p>Задания к лекции</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p> </td></tr> <tr> <td> <p>Уметь использовать теоретические и эмпирические методы изучения механических явлений для приобретения знаний по физике, в т.ч. используя современные информационные и коммуникационные технологии</p> <p>Уметь строить математические модели для описания и вывода следствий физических законов и теорий; для анализа достоверности физических исследований и решения физических задач;</p> </td><td> <p>Задания к лекции</p> <p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p> </td></tr> <tr> <td> <p>Владеть технологиями изучения и описания механических явлений, используемых в Общей и экспериментальной физике (Механика) для осуществления профессиональной деятельности</p> <p>Владеть системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях для объяснения физической сущности свойств материальных объектов, явлений и процессов в природе и технике в профессиональной деятельности</p> </td><td> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p> <p>Расчетно-графическая работа</p> </td></tr> </table>	<p>Знать концептуальные и теоретические основы физики, ее место в общей системе наук и ценностей; историю развития и становления физики, ее современное состояние</p> <p>Знать концептуальные и теоретические основы механики как раздела физики, ее место в общей системе наук и ценностей;</p>	<p>Задания к лекции</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p>	<p>Уметь использовать теоретические и эмпирические методы изучения механических явлений для приобретения знаний по физике, в т.ч. используя современные информационные и коммуникационные технологии</p> <p>Уметь строить математические модели для описания и вывода следствий физических законов и теорий; для анализа достоверности физических исследований и решения физических задач;</p>	<p>Задания к лекции</p> <p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p>	<p>Владеть технологиями изучения и описания механических явлений, используемых в Общей и экспериментальной физике (Механика) для осуществления профессиональной деятельности</p> <p>Владеть системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях для объяснения физической сущности свойств материальных объектов, явлений и процессов в природе и технике в профессиональной деятельности</p>	<p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p> <p>Расчетно-графическая работа</p>
<p>Знать концептуальные и теоретические основы физики, ее место в общей системе наук и ценностей; историю развития и становления физики, ее современное состояние</p> <p>Знать концептуальные и теоретические основы механики как раздела физики, ее место в общей системе наук и ценностей;</p>	<p>Задания к лекции</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p>						
<p>Уметь использовать теоретические и эмпирические методы изучения механических явлений для приобретения знаний по физике, в т.ч. используя современные информационные и коммуникационные технологии</p> <p>Уметь строить математические модели для описания и вывода следствий физических законов и теорий; для анализа достоверности физических исследований и решения физических задач;</p>	<p>Задания к лекции</p> <p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p>						
<p>Владеть технологиями изучения и описания механических явлений, используемых в Общей и экспериментальной физике (Механика) для осуществления профессиональной деятельности</p> <p>Владеть системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях для объяснения физической сущности свойств материальных объектов, явлений и процессов в природе и технике в профессиональной деятельности</p>	<p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p> <p>Расчетно-графическая работа</p>						
3	Работа, энергия. Законы сохранения						
ОПК-8 ПК-1							
	<table> <tr> <td> <p>Знать концептуальные и теоретические основы физики, ее место в общей системе наук и ценностей; историю развития и становления физики, ее современное состояние</p> <p>Знать концептуальные и теоретические основы механики как раздела физики, ее место в общей системе наук и ценностей;</p> </td><td> <p>Задания к лекции</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p> </td></tr> <tr> <td> <p>Уметь использовать теоретические и эмпирические методы изучения механических явлений для приобретения знаний по физике, в т.ч. используя современные информационные и коммуникационные технологии</p> <p>Уметь строить математические модели для описания и вывода следствий физических законов и теорий; для анализа достоверности физических исследований и решения физических задач;</p> </td><td> <p>Задания к лекции</p> <p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p> </td></tr> <tr> <td> <p>Владеть технологиями изучения и описания механических явлений, используемых в Общей и экспериментальной физике (Механика) для осуществления профессиональной деятельности</p> <p>Владеть системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях для объяснения физической сущности свойств материальных объектов, явлений и процессов в природе и технике в профессиональной деятельности</p> </td><td> <p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p> <p>Расчетно-графическая работа</p> </td></tr> </table>	<p>Знать концептуальные и теоретические основы физики, ее место в общей системе наук и ценностей; историю развития и становления физики, ее современное состояние</p> <p>Знать концептуальные и теоретические основы механики как раздела физики, ее место в общей системе наук и ценностей;</p>	<p>Задания к лекции</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p>	<p>Уметь использовать теоретические и эмпирические методы изучения механических явлений для приобретения знаний по физике, в т.ч. используя современные информационные и коммуникационные технологии</p> <p>Уметь строить математические модели для описания и вывода следствий физических законов и теорий; для анализа достоверности физических исследований и решения физических задач;</p>	<p>Задания к лекции</p> <p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p>	<p>Владеть технологиями изучения и описания механических явлений, используемых в Общей и экспериментальной физике (Механика) для осуществления профессиональной деятельности</p> <p>Владеть системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях для объяснения физической сущности свойств материальных объектов, явлений и процессов в природе и технике в профессиональной деятельности</p>	<p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p> <p>Расчетно-графическая работа</p>
<p>Знать концептуальные и теоретические основы физики, ее место в общей системе наук и ценностей; историю развития и становления физики, ее современное состояние</p> <p>Знать концептуальные и теоретические основы механики как раздела физики, ее место в общей системе наук и ценностей;</p>	<p>Задания к лекции</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p>						
<p>Уметь использовать теоретические и эмпирические методы изучения механических явлений для приобретения знаний по физике, в т.ч. используя современные информационные и коммуникационные технологии</p> <p>Уметь строить математические модели для описания и вывода следствий физических законов и теорий; для анализа достоверности физических исследований и решения физических задач;</p>	<p>Задания к лекции</p> <p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p>						
<p>Владеть технологиями изучения и описания механических явлений, используемых в Общей и экспериментальной физике (Механика) для осуществления профессиональной деятельности</p> <p>Владеть системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях для объяснения физической сущности свойств материальных объектов, явлений и процессов в природе и технике в профессиональной деятельности</p>	<p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p> <p>Расчетно-графическая работа</p>						
4	Динамика твердого тела						



ОПК-8 ПК-1	
<p>Знать концептуальные и теоретические основы физики, ее место в общей системе наук и ценностей; историю развития и становления физики, ее современное состояние</p> <p>Знать концептуальные и теоретические основы механики как раздела физики, ее место в общей системе наук и ценностей;</p>	<p>Задания к лекции</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p>
<p>Уметь использовать теоретические и эмпирические методы изучения механических явлений для приобретения знаний по физике, в т.ч. используя современные информационные и коммуникационные технологии</p> <p>Уметь строить математические модели для описания и вывода следствий физических законов и теорий; для анализа достоверности физических исследований и решения физических задач;</p>	<p>Задания к лекции</p> <p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p>
<p>Владеть технологиями изучения и описания механических явлений, используемых в Общей и экспериментальной физике (Механика) для осуществления профессиональной деятельности</p> <p>Владеть системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях для объяснения физической сущности свойств материальных объектов, явлений и процессов в природе и технике в профессиональной деятельности</p>	<p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p> <p>Расчетно-графическая работа</p>
5 Движение жидкостей и газов. Неинерциальные системы отсчета	
ОПК-8 ПК-1	
<p>Знать концептуальные и теоретические основы физики, ее место в общей системе наук и ценностей; историю развития и становления физики, ее современное состояние</p> <p>Знать концептуальные и теоретические основы механики как раздела физики, ее место в общей системе наук и ценностей;</p>	<p>Задания к лекции</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p>
<p>Уметь использовать теоретические и эмпирические методы изучения механических явлений для приобретения знаний по физике, в т.ч. используя современные информационные и коммуникационные технологии</p> <p>Уметь строить математические модели для описания и вывода следствий физических законов и теорий; для анализа достоверности физических исследований и решения физических задач;</p>	<p>Задания к лекции</p> <p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p>
<p>Владеть технологиями изучения и описания механических явлений, используемых в Общей и экспериментальной физике (Механика) для осуществления профессиональной деятельности</p> <p>Владеть системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях для объяснения физической сущности свойств материальных объектов, явлений и процессов в природе и технике в профессиональной деятельности</p>	<p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p> <p>Расчетно-графическая работа</p>
6 Колебания и волны	
ОПК-8 ПК-1	
<p>Знать концептуальные и теоретические основы физики, ее место в общей системе наук и ценностей; историю развития и становления физики, ее современное состояние</p> <p>Знать концептуальные и теоретические основы механики как раздела физики, ее место в общей системе наук и ценностей;</p>	<p>Задания к лекции</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p>
<p>Уметь использовать теоретические и эмпирические методы изучения механических явлений для приобретения знаний по физике, в т.ч. используя современные информационные и коммуникационные технологии</p> <p>Уметь строить математические модели для описания и вывода следствий физических законов и теорий; для анализа достоверности физических исследований и решения физических задач;</p>	<p>Задания к лекции</p> <p>Задача</p> <p>Контрольная работа по разделу/теме</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p>

<p>Владеть технологиями изучения и описания механических явлений, используемых в Общей и экспериментальной физике (Механика) для осуществления профессиональной деятельности</p> <p>Владеть системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях для объяснения физической сущности свойств материальных объектов, явлений и процессов в природе и технике в профессиональной деятельности</p>	<p>Опрос</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p> <p>Расчетно-графическая работа</p>
--	---

Таблица 5 - Описание уровней и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

<b>Код</b>	<b>Содержание компетенции</b>			
<b>Уровни освоения компетенции</b>	<b>Содержательное описание уровня</b>	<b>Основные признаки выделения уровня (критерии оценки сформированности)</b>	<b>Пятибалльная шкала (академическая оценка)</b>	<b>% освоения (рейтинговая оценка)</b>
ОПК-8	ОПК-8 способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний			
ПК-1	ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деят...			

### Раздел 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

#### 1. Оценочные средства для текущего контроля

Раздел: Вводный. Кинематика материальной точки

##### *Задания для оценки знаний*

#### 1. Задания к лекции:

Выполнение заданий к лекции:

Физика и ее связь с другими науками и техникой

Роль курса физики в подготовке современного учителя

#### 2. Задача:

ИДЗ № 1. Кинематика прямолинейного движения

1. Первую треть пути мотоциклист проехал со скоростью  $v_1=10$  м/с, а оставшуюся часть – со скоростью  $v_2=12$  м/с. Определить среднюю скорость мотоциклиста на всем пути.
2. Моторная лодка проходит расстояние между двумя пунктами А и В по течению реки за 3 часа, а плот – за 12 часов. Сколько времени потребуется лодке на обратный путь?
3. Движение материальной точки задано уравнением  $x=at+bt^2+ct^3$ , где  $a=5,0$  м/с,  $b=0,20$  м/с<sup>2</sup>,  $c=0,10$  м/с<sup>3</sup>. Определить скорость точки в моменты времени  $t_1=2,0$  с,  $t_2=4,0$  с, а также среднюю скорость в интервале от  $t_1$  до  $t_2$ .
4. Мальчик может плыть со скоростью в 2 раза меньшей, чем скорость течения реки. В каком направлении ему следует переплывать реку, чтобы течение его снесло на минимальное расстояние.
5. При падении камня в колодец его удар о поверхность воды доносится через  $t = 5$  с. Принимая скорость звука 330 м/с, определите глубину колодца.

ИДЗ № 2. Кинематика криволинейного, вращательного и колебательного движения

1. Радиус-вектор частицы изменяется по закону:  $\mathbf{r} = t^2\mathbf{i} + 5t\mathbf{j} + k$ . Определить: а) уравнение траектории частицы, б) скорость и ускорение частицы в момент времени  $t_0=2$  с, в) касательное и нормальное ускорение точки в этот же момент времени, а также радиус кривизны траектории  $R$ .
2. Под каким углом к горизонту нужно направить струю воды, чтобы высота ее подъема была равна расстоянию, на которое бьет струя воды.
3. С вершины горы брошено тело в горизонтальном направлении со скоростью 19,6 м/с. Определить тангенциальное и нормальное ускорение тела спустя 2,0 с после начала движения, радиус кривизны траектории в этот момент времени. Какой угол образует вектор полного ускорения с вектором скорости при  $t = 2$  с?
4. Диск вращается вокруг оси, проходящей через его центр масс. Зависимость угла поворота от времени имеет вид  $\varphi = 2 - 0,4t - 0,04t^2 + 0,02t^3$  (рад). Для момента времени  $t_1 = 2$  с найти: а) угловой путь, пройденный к этому моменту времени, б) угловую скорость, в) угловое ускорение, г) определить для точки, находящейся на расстоянии 0,2 м от оси вращения полное линейное ускорение в момент времени, когда линейная скорость точки 0,02 м/с.
5. Написать уравнение гармонического колебания, зависимости скорости и ускорения от времени, если максимальное отклонение от положения равновесия колеблющейся точки 2 см, за 2 мин совершается 120 колебаний, в начальный момент времени тело находилось в крайнем правом положении.

Максимальное количество баллов за 1 задачу из ИДЗ - 3

#### 3. Конспект по теме:

Составить конспект по теме "Расчет погрешности при прямых и косвенных измерениях"

#### 4. Отчет по лабораторной работе:

Подготовить отчет по лабораторной работе.

По плану:

1. Обоснование метода измерения или исследования;
  2. Основные экспериментальные результаты;
  3. Анализ достоверности / соответствия результатов лабораторной работы;
  4. Основные выводы по результатам лабораторной работы
- Отчет по лабораторной работе должен содержать:
- Цель работы;

Оборудование;  
Теоретическое обоснование;  
Основные результаты прямых измерений;  
Расчеты косвенных измерений;  
Графическое представление результатов измерения;  
Расчет погрешности;  
Выводы по результатам проведенной работы

#### *Задания для оценки умений*

#### *Задания для оценки владений*

### Раздел: Динамика материальной точки. Силы в природе

#### *Задания для оценки знаний*

##### **1. Задания к лекции:**

- Л.3. Объяснение видимого движения планет с точки зрения геоцентрической и гелиоцентрической систем мира
- Л.5. Представить качественную задачу по теме «Законы Ньютона» и ее решение
- Л.6. Подобрать качественные задачи по теме «Третий закон Ньютона» и их решение
- Л.7. Значение сил трения в природе и технике
- Л.8. Создание материалов с заранее заданными свойствами
- Л.9. Опыты по измерению гравитационной постоянной

##### **2. Отчет по лабораторной работе:**

Подготовить отчет по лабораторной работе.

По плану:

- 1. Обоснование метода измерения или исследования;
- 2. Основные экспериментальные результаты;
- 3. Анализ достоверности / соответствия результатов лабораторной работы;
- 4. Основные выводы по результатам лабораторной работы

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

Цель работы;

Оборудование;

Теоретическое обоснование;

Основные результаты прямых измерений;

Расчеты косвенных измерений;

Графическое представление результатов измерения;

Расчет погрешности;

Выводы по результатам проведенной работы

#### *Задания для оценки умений*

##### **1. Задания к лекции:**

- Л.3. Объяснение видимого движения планет с точки зрения геоцентрической и гелиоцентрической систем мира
- Л.5. Представить качественную задачу по теме «Законы Ньютона» и ее решение
- Л.6. Подобрать качественные задачи по теме «Третий закон Ньютона» и их решение
- Л.7. Значение сил трения в природе и технике
- Л.8. Создание материалов с заранее заданными свойствами
- Л.9. Опыты по измерению гравитационной постоянной

##### **2. Задача:**

ИДЗ № 3. Динамика материальной точки

- 1. Тело, движущееся под действием постоянной силы  $F$ , прошло в первую секунду 25 см. Определить величину силы  $F$ , если масса тела 25 г.
- 2. На горизонтальной поверхности лежит тело массой 5 кг. Какой путь пройдет это тело за 1 с, если к нему приложить силу 50 Н, образующую угол  $\alpha=60^\circ$  с горизонтом? Коэффициент трения между телом и поверхностью 0,2.

3. Через неподвижный блок перекинута тонкая нерастяжимая нить, на концах которой подвешены два груза массами  $m_1=200$  г и  $m_2=300$  г. Какой путь пройдет каждый из грузов за 1 с? Считать, что блок невесом и вращается без трения.
4. Два груза  $m_1=2$  кг и  $m_2=1$  кг связаны нитью, перекинутой через неподвижный блок, который прикреплен к призме, и могут скользить по граням этой призмы. Найти ускорение грузов, если углы при основании призмы равны  $\alpha=30^\circ$ ,  $\beta=45^\circ$ , а коэффициенты трения одинаковы и равны 0,20.
5. Автомобиль массой 3 т движется равномерно со скоростью 20 м/с по выпуклому мосту, радиус кривизны которого 100 м. С какой силой давит автомобиль на мост в тот момент, когда линия, соединяющая центр кривизны моста с автомобилем, составляет угол  $30^\circ$  с вертикалью?

### 3. Контрольная работа по разделу/теме:

Механика КР № 1 Вариант 1

1. Лыжник прошел замкнутый маршрут по квадрату ABCD. При этом противоположные участки AB и CD он шел со скоростью 18 км/ч, а стороны BC и DA со скоростью 14 км/ч. Найти среднюю скорость лыжника.
2. Колесо вращается с постоянным угловым ускорением  $\epsilon=2$  с<sup>-2</sup>. Через  $t=0,5$  с после начала движения полное ускорение колеса стало равно  $a=13,6$  см/с<sup>2</sup>. Найти радиус колеса.
3. Мальчик массой 50 кг качается на качелях с длиной подвеса 4 м. С какой силой он давит на сиденье при прохождении среднего положения со скоростью 6 м/с?
4. Мяч подбрасывают вертикально вверх на высоту 10 м. Найти скорость мяча в момент, когда кинетическая энергия равна потенциальной.
5. Брусок массой 500 г соскальзывает с наклонной плоскости высотой 0,8 м и, двигаясь по горизонтальной плоскости, сталкивается с бруском массой 300 г, движущимся навстречу ему со скоростью 2 м/с. Определить кинетическую энергию брусков после абсолютно неупругого столкновения. Трением при движении пренебречь.

Механика КР № 1 Вариант 2

1. Под углом  $30^\circ$  произведен выстрел с начальной скоростью 600 м/с. Какова скорость и нормальная составляющая ускорения пули через 2 с?
2. Колесо, вращаясь ускоренно, достигло угловой скорости 20 рад/с через 10 оборотов после начала движения. Найти угловое ускорение колеса.
3. Коэффициент трения скольжения ящика массой 100 кг о пол равен 0,2. Ящик тянут за веревку, проходящую через его центр тяжести. Веревка образует угол  $60^\circ$  с горизонтом. Какую силу надо прикладывать, чтобы ящик двигался равномерно?
4. Тело массой 200 г брошено вниз с высоты 20 м с начальной скоростью 10 м/с. Чему равна скорость этого тела перед ударом о землю? Сопротивление воздуха не учитывать.
5. Шарик скользит без трения по наклонному желобу, а затем движется по «мертвой петле» радиуса R. С какой силой шарик давит на желоб в верхней точке петли, если масса шарика равна 100 г, а высота, с которой его отпускают, равна 4R?

Механика КР № 1 Вариант 3

1. Велосипедист прошел круг со скоростью 20 км/ч, а затем пересек этот круг по диаметру со скоростью 16 км/ч. Какова средняя скорость велосипедиста?
2. Точка движется по окружности радиусом 2 см, зависимость пути дается уравнением  $x=ct^3$ , где  $c=0,1$  см/с<sup>3</sup>. Найти нормальное и тангенциальное ускорение точки в момент, когда линейная скорость точки равна 0,3 м/с.
3. Летчик массой 70 кг описывает на самолете, летящем со скоростью 180 км/ч, «мертвую петлю» радиусом 100 м. С какой силой прижимается летчик к сиденью в нижней точке траектории?
4. Троллейбус массой 15 т трогается с места с ускорением 1,4 м/с<sup>2</sup>. Найти работу силы тяги на первых 10 м пути, если коэффициент сопротивления равен 0,02.
5. Груз массой 1 кг падает с высоты 240 м и углубляется в песок на 20 см. Определите среднюю силу сопротивления песка, если начальная скорость падения 14 м/с. Сопротивление воздуха не учитывать.

Механика КР № 1 Вариант 4

1. С балкона, находящегося на высоте 25 м над поверхностью земли, бросили вертикально вверх мячик со скоростью 20 м/с. Найти, через какое время мячик упадет на землю.
2. Точка движется по окружности радиусом 10 см с постоянным  $a_t$ . Найти тангенциальное ускорение точки, если известно, что к концу пятого оборота после начала движения скорость точки стала 79,2 см/с.
3. На горизонтальной поверхности лежит тело массой 5 кг. Какой путь пройдет это тело за 1 с, если к нему приложить силу 50 Н, образующую угол  $30^\circ$  с горизонтом? Коэффициент трения между телом и поверхностью 0,2.
4. Тело массой 10 кг свободно падает с высоты 20 м из состояния покоя. На какой высоте кинетическая энергия в три раза больше потенциальной?

5. Начальная скорость снаряда, выпущенного из пушки вертикально вверх, равна  $v_0 = 20$  м/с. В точке максимального подъема снаряд разорвался на два осколка, массы которых относятся как 1:4. Осколок меньшей массы полетел горизонтально со скоростью  $v_1 = 10$  м/с. На каком расстоянии от точки выстрела упадет второй осколок?

Механика КР № 1 Вариант 5

1. Бегун пробежал замкнутый маршрут, представляющий собой равносторонний треугольник. Стороны треугольника он пробежал со скоростью 9, 8 и 7 м/с соответственно. Какова средняя скорость бегуна?
2. Колесо вращается с постоянным угловым ускорением  $\varepsilon = 2$  с<sup>-2</sup>. Через  $t = 0,5$  с после начала движения полное ускорение колеса стало равно  $a = 13,6$  см/с<sup>2</sup>. Найти радиус колеса.
3. На наклонной плоскости с углом наклона  $30^\circ$  покоится брусок массой 2 кг. При помощи динамометра брусок сначала равномерно тащили вверх по наклонной плоскости, а затем равномерно тащили вниз. Найдите разность показаний динамометра.
4. С какой начальной скоростью надо бросить вниз мяч с высоты 2 м, чтобы он подпрыгнул на высоту 4 м? Считать удар о землю абсолютно упругим.
5. Летящий кусок пластилина нагоняет движущийся по горизонтальной поверхности стола брусок и прилипает к нему. Скорости пластилина и бруска перед ударом сонаправлены и равны соответственно  $v_0 = 4,5$  м/с и  $\frac{1}{4}v_0$ . Масса бруска в 4 раза больше массы пластилина. Коэффициент трения скольжения между бруском и столом  $\mu = 0,2$ . На какое расстояние переместится брусок с пластилином к моменту, когда их скорость станет  $\frac{4}{15}v_0$ ?

Механика КР № 1 Вариант 6

1. Камень брошен горизонтально. Через 0,5 с после начала движения численное значение скорости камня стало в 1,5 раза больше его начальной скорости. Найти начальную скорость.
2. Колесо, вращаясь ускоренно, достигло угловой скорости 20 рад/с через 10 оборотов после начала движения. Найти угловое ускорение колеса.
3. Автомобиль массой 2 т, проходящий середину выпуклого моста радиусом 40 м, имеет вес 15 кН. С какой скоростью движется автомобиль?
4. Пуля, летящая со скоростью 400 м/с, попадает в вал и проходит до остановки 0,5 м. Определить силу сопротивления вала движению пули, если ее масса 24 г.
5. Брусок массой 500 г соскальзывает с наклонной плоскости высотой 0,8 м и, двигаясь по горизонтальной плоскости, сталкивается с бруском массой 300 г, движущимся навстречу ему со скоростью 2 м/с. Определить кинетическую энергию брусков после абсолютно неупругого столкновения. Трением при движении пренебречь.

Механика КР № 1 Вариант 7

1. Третью времени автомобиль движется со скоростью 60 км/ч, а остальное время со скоростью 80 км/ч. Какова средняя скорость автомобиля?
2. Точка движется по окружности радиусом 2 см, зависимость пути дается уравнением  $x = ct^3$ , где  $c = 0,1$  см/с<sup>3</sup>. Найти нормальное и тангенциальное ускорение точки в момент, когда линейная скорость точки равна 0,3 м/с.
3. Троллейбус массой 10 т, трогаясь с места, приобрел на пути 50 м скорость 10 м/с. Найдите коэффициент трения, если сила тяги равна 14 кН.
4. Груз массой 200 г привязан к нити длиной 1 м. Нить с грузом отвели от вертикали на угол  $60^\circ$ . Чему равна кинетическая энергия груза при прохождении им положения равновесия?
5. Начальная скорость снаряда, выпущенного из пушки вертикально вверх, равна  $v_0 = 20$  м/с. В точке максимального подъема снаряд разорвался на два осколка, массы которых относятся как 1:4. Осколок меньшей массы полетел горизонтально со скоростью  $v_1 = 10$  м/с. На каком расстоянии от точки выстрела упадет второй осколок?

Механика КР № 1 Вариант 8

1. Дальность полета тела, брошенного горизонтально со скоростью 10 м/с, равна высоте бросания. С какой высоты было брошено тело?
2. Точка движется по окружности радиусом 10 см с постоянным  $a_t$ . Найти тангенциальное ускорение точки, если известно, что к концу пятого оборота после начала движения скорость точки стала 80 см/с.
3. Автомобиль движется по выпуклому мосту. При каком значении радиуса круговой траектории автомобиля в верхней точке траектории водитель испытает состояние невесомости, если модуль скорости автомобиля в этой точке равен 72 км/ч?
4. Импульс тела равен 8 кг·м/с, а кинетическая энергия 16 Дж. Найти массу и скорость тела.
5. Пуля массой 15 г, летящая горизонтально со скоростью 0,5 км/с, попадает в баллистический маятник массой 6 кг и застревает в нем. Определите угол, на который отклонится маятник, откачнувшись от удара, если длина нити подвеса равна 1 м.

количество баллов за задачу - 5

#### 4. Отчет по лабораторной работе:

Подготовить отчет по лабораторной работе.

По плану:

1. Обоснование метода измерения или исследования;
2. Основные экспериментальные результаты;
3. Анализ достоверности / соответствия результатов лабораторной работы;
4. Основные выводы по результатам лабораторной работы

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

Цель работы;

Оборудование;

Теоретическое обоснование;

Основные результаты прямых измерений;

Расчеты косвенных измерений;

Графическое представление результатов измерения;

Расчет погрешности;

Выводы по результатам проведенной работы

#### *Задания для оценки владений*

##### 1. Контрольная работа по разделу/теме:

Механика КР № 1 Вариант 1

1. Лыжник прошел замкнутый маршрут по квадрату ABCD. При этом противоположные участки AB и CD он шел со скоростью 18 км/ч, а стороны BC и DA со скоростью 14 км/ч. Найти среднюю скорость лыжника.
2. Колесо вращается с постоянным угловым ускорением  $\epsilon = 2 \text{ с}^{-2}$ . Через  $t = 0,5 \text{ с}$  после начала движения полное ускорение колеса стало равно  $a = 13,6 \text{ см/с}^2$ . Найти радиус колеса.
3. Мальчик массой 50 кг качается на качелях с длиной подвеса 4 м. С какой силой он давит на сиденье при прохождении среднего положения со скоростью 6 м/с?
4. Мяч подбрасывают вертикально вверх на высоту 10 м. Найти скорость мяча в момент, когда кинетическая энергия равна потенциальной.
5. Брусок массой 500 г соскальзывает с наклонной плоскости высотой 0,8 м и, двигаясь по горизонтальной плоскости, сталкивается с бруском массой 300 г, движущимся навстречу ему со скоростью 2 м/с. Определить кинетическую энергию брусков после абсолютно неупругого столкновения. Трением при движении пренебречь.

Механика КР № 1 Вариант 2

1. Под углом  $30^\circ$  произведен выстрел с начальной скоростью 600 м/с. Какова скорость и нормальная составляющая ускорения пули через 2 с?
2. Колесо, вращаясь ускоренно, достигло угловой скорости 20 рад/с через 10 оборотов после начала движения. Найти угловое ускорение колеса.
3. Коэффициент трения скольжения ящика массой 100 кг о пол равен 0,2. Ящик тянут за веревку, проходящую через его центр тяжести. Веревка образует угол  $60^\circ$  с горизонтом. Какую силу надо прикладывать, чтобы ящик двигался равномерно?
4. Тело массой 200 г брошено вниз с высоты 20 м с начальной скоростью 10 м/с. Чему равна скорость этого тела перед ударом о землю? Сопротивление воздуха не учитывать.
5. Шарик скользит без трения по наклонному желобу, а затем движется по «мертвой петле» радиуса R. С какой силой шарик давит на желоб в верхней точке петли, если масса шарика равна 100 г, а высота, с которой его отпускают, равна  $4R$ ?

Механика КР № 1 Вариант 3

1. Велосипедист прошел круг со скоростью 20 км/ч, а затем пересек этот круг по диаметру со скоростью 16 км/ч. Какова средняя скорость велосипедиста?
2. Точка движется по окружности радиусом 2 см, зависимость пути дается уравнением  $x = ct^3$ , где  $c = 0,1 \text{ см/с}^3$ . Найти нормальное и тангенциальное ускорение точки в момент, когда линейная скорость точки равна 0,3 м/с.
3. Летчик массой 70 кг описывает на самолете, летящем со скоростью 180 км/ч, «мертвую петлю» радиусом 100 м. С какой силой прижимается летчик к сиденью в нижней точке траектории?
4. Троллейбус массой 15 т трогается с места с ускорением  $1,4 \text{ м/с}^2$ . Найти работу силы тяги на первых 10 м пути, если коэффициент сопротивления равен 0,02.
5. Груз массой 1 кг падает с высоты 240 м и углубляется в песок на 20 см. Определите среднюю силу сопротивления песка, если начальная скорость падения 14 м/с. Сопротивление воздуха не учитывать.

Механика КР № 1 Вариант 4

1. С балкона, находящегося на высоте 25 м над поверхностью земли, бросили вертикально вверх мячик со скоростью 20 м/с. Найти, через какое время мячик упадет на землю.

2. Точка движется по окружности радиусом 10 см с постоянным  $a_t$ . Найти тангенциальное ускорение точки, если известно, что к концу пятого оборота после начала движения скорость точки стала 79,2 см/с.
3. На горизонтальной поверхности лежит тело массой 5 кг. Какой путь пройдет это тело за 1 с, если к нему приложить силу 50 Н, образующую угол  $30^\circ$  с горизонтом? Коэффициент трения между телом и поверхностью 0,2.
4. Тело массой 10 кг свободно падает с высоты 20 м из состояния покоя. На какой высоте кинетическая энергия в три раза больше потенциальной?
5. Начальная скорость снаряда, выпущенного из пушки вертикально вверх, равна  $v_0 = 20$  м/с. В точке максимального подъема снаряд разорвался на два осколка, массы которых относятся как 1:4. Осколок меньшей массы полетел горизонтально со скоростью  $v_1 = 10$  м/с. На каком расстоянии от точки выстрела упадет второй осколок?

Механика КР № 1 Вариант 5

1. Бегун пробежал замкнутый маршрут, представляющий собой равносторонний треугольник. Стороны треугольника он пробегал со скоростью 9, 8 и 7 м/с соответственно. Какова средняя скорость бегуна?
2. Колесо вращается с постоянным угловым ускорением  $\varepsilon = 2$  с<sup>-2</sup>. Через  $t = 0,5$  с после начала движения полное ускорение колеса стало равно  $a = 13,6$  см/с<sup>2</sup>. Найти радиус колеса.
3. На наклонной плоскости с углом наклона  $30^\circ$  покоится брусок массой 2 кг. При помощи динамометра брусок сначала равномерно тащили вверх по наклонной плоскости, а затем равномерно тащили вниз. Найдите разность показаний динамометра.
4. С какой начальной скоростью надо бросить вниз мяч с высоты 2 м, чтобы он подпрыгнул на высоту 4 м? Считать удар о землю абсолютно упругим.
5. Летящий кусок пластилина нагоняет движущийся по горизонтальной поверхности стола брусок и прилипает к нему. Скорости пластилина и бруска перед ударом сонаправлены и равны соответственно  $v_0 = 4,5$  м/с и  $\frac{1}{4}v_0$ . Масса бруска в 4 раза больше массы пластилина. Коэффициент трения скольжения между бруском и столом  $\mu = 0,2$ . На какое расстояние переместится брусок с пластилином к моменту, когда их скорость станет  $\frac{4}{15}v_0$ ?

Механика КР № 1 Вариант 6

1. Камень брошен горизонтально. Через 0,5 с после начала движения численное значение скорости камня стало в 1,5 раза больше его начальной скорости. Найти начальную скорость.
2. Колесо, вращаясь ускоренно, достигло угловой скорости 20 рад/с через 10 оборотов после начала движения. Найти угловое ускорение колеса.
3. Автомобиль массой 2 т, проходящий середину выпуклого моста радиусом 40 м, имеет вес 15 кН. С какой скоростью движется автомобиль?
4. Пуля, летящая со скоростью 400 м/с, попадает в вал и проходит до остановки 0,5 м. Определить силу сопротивления вала движению пули, если ее масса 24 г.
5. Брусок массой 500 г соскальзывает с наклонной плоскости высотой 0,8 м и, двигаясь по горизонтальной плоскости, сталкивается с бруском массой 300 г, движущимся навстречу ему со скоростью 2 м/с. Определить кинетическую энергию брусков после абсолютно неупругого столкновения. Трением при движении пренебречь.

Механика КР № 1 Вариант 7

1. Третью времени автомобиль движется со скоростью 60 км/ч, а остальное время со скоростью 80 км/ч. Какова средняя скорость автомобиля?
2. Точка движется по окружности радиусом 2 см, зависимость пути дается уравнением  $x = ct^3$ , где  $c = 0,1$  см/с<sup>3</sup>. Найти нормальное и тангенциальное ускорение точки в момент, когда линейная скорость точки равна 0,3 м/с.
3. Троллейбус массой 10 т, трогаясь с места, приобрел на пути 50 м скорость 10 м/с. Найдите коэффициент трения, если сила тяги равна 14 кН.
4. Груз массой 200 г привязан к нити длиной 1 м. Нить с грузом отвели от вертикали на угол  $60^\circ$ . Чему равна кинетическая энергия груза при прохождении им положения равновесия?
5. Начальная скорость снаряда, выпущенного из пушки вертикально вверх, равна  $v_0 = 20$  м/с. В точке максимального подъема снаряд разорвался на два осколка, массы которых относятся как 1:4. Осколок меньшей массы полетел горизонтально со скоростью  $v_1 = 10$  м/с. На каком расстоянии от точки выстрела упадет второй осколок?

Механика КР № 1 Вариант 8

1. Дальность полета тела, брошенного горизонтально со скоростью 10 м/с, равна высоте бросания. С какой высоты было брошено тело?
2. Точка движется по окружности радиусом 10 см с постоянным  $a_t$ . Найти тангенциальное ускорение точки, если известно, что к концу пятого оборота после начала движения скорость точки стала 80 см/с.
3. Автомобиль движется по выпуклому мосту. При каком значении радиуса круговой траектории автомобиля в верхней точке траектории водитель испытает состояние невесомости, если модуль скорости автомобиля в этой точке равен 72 км/ч?



4. Импульс тела равен  $8 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ , а кинетическая энергия  $16 \text{ Дж}$ . Найти массу и скорость тела.
5. Пуля массой  $15 \text{ г}$ , летящая горизонтально со скоростью  $0,5 \text{ км/с}$ , попадает в баллистический маятник массой  $6 \text{ кг}$  и застревает в нем. Определите угол, на который отклонится маятник, отскакнув от удара, если длина нити подвеса равна  $1 \text{ м}$ .

количество баллов за задачу - 5

## 2. Опрос:

Терминологический минимум по теме "Динамика материальной точки. Силы в природе"

импульс

инерция

масса

принцип независимости действия сил

принцип относительности Галилея

сила (тяжести, тяготения, упругости, трения, вес)

суперпозиция

фундаментальное взаимодействие

## 3. Отчет по лабораторной работе:

Подготовить отчет по лабораторной работе.

По плану:

1. Обоснование метода измерения или исследования;
2. Основные экспериментальные результаты;
3. Анализ достоверности / соответствия результатов лабораторной работы;
4. Основные выводы по результатам лабораторной работы

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

Цель работы;

Оборудование;

Теоретическое обоснование;

Основные результаты прямых измерений;

Расчеты косвенных измерений;

Графическое представление результатов измерения;

Расчет погрешности;

Выводы по результатам проведенной работы

## 4. Расчетно-графическая работа:

Задания на 1 балл.

1. Можно ли Солнце считать материальной точкой, рассматривая движение планет?
2. Какова траектория груза, сброшенного с самолета, относительно груза?
3. Сформулируйте 1 закон Ньютона.
4. Направление вектора какой физической величины зависит от направления равнодействующей сил, приложенных к телу: скорости, перемещения или ускорения?
5. Можно ли двигать парусную лодку, направляя на паруса поток воздуха из мощного вентилятора, установленного на лодке?

Задания на 2 балла

1. Авто едет так, что Показать направление векторов для какой-либо точки обода колеса.
2. Запишите уравнение второго закона Ньютона для тела, изображенного на рисунке, в векторной форме и для проекций на оси координат.
3. Показать силы, действующие на тело, соскальзывающее с наклонной плоскости и назвать их.
4. Лифт движется вверх с ускорением, меньшим ускорения свободного падения. Укажите, каково соотношение в этот момент между весом тела, находящегося в лифте и его силой тяжести.
5. Ящик стоит на полу. Сделайте рисунок и отметьте, к какому телу приложены следующие силы: 1) вес; 2) сила тяжести; 3) реакция опоры. Укажите природу этих сил.

Раздел: Работа, энергия. Законы сохранения

## Задания для оценки знаний

### 1. Задания к лекции:

- Л.10. Подбор качественных задач по теме «Центр масс. Система материальных точек»  
 Л.11. Виды ракет или Реактивное движение в природе и технике  
 Л.12. Качественная задача по теме «Виды равновесия»  
 Л.13. Мощность. Внесистемные единицы измерения мощности и их связь с единицами СИ.

## 2. Отчет по лабораторной работе:

Подготовить отчет по лабораторной работе.

По плану:

1. Обоснование метода измерения или исследования;
2. Основные экспериментальные результаты;
3. Анализ достоверности / соответствия результатов лабораторной работы;
4. Основные выводы по результатам лабораторной работы

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

Цель работы;  
 Оборудование;  
 Теоретическое обоснование;  
 Основные результаты прямых измерений;  
 Расчеты косвенных измерений;  
 Графическое представление результатов измерения;  
 Расчет погрешности;  
 Выводы по результатам проведенной работы

## *Задания для оценки умений*

### 1. Задания к лекции:

- Л.10. Подбор качественных задач по теме «Центр масс. Система материальных точек»  
 Л.11. Виды ракет или Реактивное движение в природе и технике  
 Л.12. Качественная задача по теме «Виды равновесия»  
 Л.13. Мощность. Внесистемные единицы измерения мощности и их связь с единицами СИ.

### 2. Задача:

ИДЗ № 4. Импульс. Работа, мощность, энергия. Законы сохранения в механике

1. При взрыве гранаты, летящей со скоростью 8 м/с, образовались два осколка. Осколок, масса которого составляла 30% гранаты, продолжал двигаться в прежнем направлении со скоростью 30 м/с. Определить скорость второго осколка.
2. Какую работу совершает человек при поднятии груза массой 2 кг на высоту 1 м с ускорением 3 м/с<sup>2</sup>?
3. Автобус массой 103 кг идет в гору с постоянной скоростью 36 км/ч. Какова мощность двигателя, если  $\mu=0,1$ , а уклон горы составляет 1 м на каждые 50 м пути?
4. Пуля, летящая со скоростью 400 м/с, попадает в вал и проходит до остановки 0,5 м. Определить силу сопротивления вала движению пули, если ее масса 24 г.
5. Какая энергия пошла на деформацию двух столкнувшихся шаров массами  $m_1 = m_2 = 4$  кг, если они двигались навстречу друг другу со скоростями  $v_1 = 3$  м/с,  $v_2 = 8$  м/с, а удар был прямой неупругий?

### 3. Контрольная работа по разделу/теме:

Тяжелый шарик соскальзывает без трения по наклонному желобу, образуя мертвую петлю радиусом R. С какой минимальной высоты шарик должен начать движение, чтобы не оторваться от желоба в верхней точке траектории?

2. Пуля массой 15 г, летящая горизонтально со скоростью 0,5 км/с, попадает в баллистический маятник массой 6 кг и застревает в нем. Определите угол, на который отклонится маятник, откатнувшись от удара, если длина нитей подвеса 1 м.
3. От удара копра массой 450 кг, падающего с высоты 5 м, свая массой 150 кг погружается в грунт. Определить скорость, которую приобретает свая, если удар абсолютно упругий.
4. Летящий кусок пластилина нагоняет движущийся по горизонтальной поверхности стола брусок и прилипает к нему. Скорости пластилина и бруска перед ударом равны соответственно  $v_0 = 4,5$  м/с и  $1/4 v_0$ . Масса бруска в 4 раза больше массы пластилина. Коэффициент трения скольжения между бруском и столом 0,2. На какое расстояние сместится брусок с пластилином к моменту, когда их скорость станет  $4/15 v_0$ ?
5. На доске, находящейся на гладкой горизонтальной поверхности стола, укреплен изогнутая жесткая трубка. Левый конец трубки горизонтален и находится на расстоянии  $h_1$  от стола. В трубке на расстоянии  $h_2$  от стола удерживается шарик, который может скользить по трубке без трения. Все тела покоятся. Шарик отпускают. В результате доска движется поступательно, не отрываясь от стола, и после вылета шарика из трубки приобретает скорость  $v$ . Масса доски с трубкой в 5 раз больше массы шарика. Найти  $h_2$ , считая известными  $h_1$  и  $v$ .

#### 4. Отчет по лабораторной работе:

Подготовить отчет по лабораторной работе.

По плану:

1. Обоснование метода измерения или исследования;
2. Основные экспериментальные результаты;
3. Анализ достоверности / соответствия результатов лабораторной работы;
4. Основные выводы по результатам лабораторной работы

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

Цель работы;

Оборудование;

Теоретическое обоснование;

Основные результаты прямых измерений;

Расчеты косвенных измерений;

Графическое представление результатов измерения;

Расчет погрешности;

Выводы по результатам проведенной работы

#### *Задания для оценки владений*

##### 1. Опрос:

Терминологический минимум по теме "Работа. Энергия. Законы сохранения"

законы сохранения и симметрия пространства и времени

замкнутые системы

консервативные и неконсервативные силы и системы

мощность

работа силы

реактивное движение

энергия (кинетическая и потенциальная)

упругий и неупругий удар

##### 2. Отчет по лабораторной работе:

Подготовить отчет по лабораторной работе.

По плану:

1. Обоснование метода измерения или исследования;
2. Основные экспериментальные результаты;
3. Анализ достоверности / соответствия результатов лабораторной работы;
4. Основные выводы по результатам лабораторной работы

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

Цель работы;

Оборудование;

Теоретическое обоснование;

Основные результаты прямых измерений;

Расчеты косвенных измерений;

Графическое представление результатов измерения;

Расчет погрешности;

Выводы по результатам проведенной работы

##### 3. Расчетно-графическая работа:

Вариант А

Теоретические вопросы

1. Что называется механической работой? В каких единицах измеряется? Векторная величина или скалярная? Может ли быть отрицательной? Приведите примеры (2 балла).

2. Что называется консервативными силами? Приведите примеры таких сил. (1 балл)

3. Ведро падает в колодезь. Показать направление векторов в точке контакта ворота с тросом.

Практические задания

4. Материальная точка массой 1 кг равномерно движется по окружности со скоростью 10 м/с. Графически определите изменение импульса за  $\frac{1}{4}$  периода. (2 балла)

5. Какую работу совершает сила притяжения Солнца при вращении Земли вокруг Солнца? (1 балл)

6. Тело массой 1 кг скользит по горизонтальной шероховатой поверхности. Коэффициент трения между телом и поверхностью 0,1. Начальная скорость движения тела равна 10 м/с. Какую мощность развивала сила трения в начальный момент времени? (2 балла)
7. Координата тела массой 1 кг, колеблющегося на пружине, зависит от времени так, как показано на рисунке. В какие моменты времени кинетическая энергия тела максимальна? (1 балл)
8. Мяч подбрасывают вертикально вверх на высоту 10 м. Найти скорость мяча в момент, когда кинетическая энергия равна потенциальной. (2 балла)
9. Тело массой 100 г брошено вниз с высоты 20 м с начальной скоростью 20 м/с. Какого значения достигнет максимальная потенциальная энергия тела через некоторое время после удара о землю, если удар абсолютно упругий? Сопротивление воздуха не учитывать. (2 балла)

#### Вариант В

##### Теоретические вопросы

1. Что называется кинетической энергией? В каких единицах измеряется? Векторная величина или скалярная? Может ли быть отрицательной? Приведите примеры (2 балла).
2. Что называется неконсервативными силами? Приведите примеры неконсервативных сил. (1 балл)
3. Автомобиль едет так, что Показать направление векторов для какой-либо точки обода колеса. (2 балла)

##### Практические задания

4. Материальная точка массой 1 кг равномерно движется по окружности со скоростью 10 м/с. Графически определите изменение импульса за половину периода. (2 балла)
5. Камень брошен вертикально вверх. Чему равна работа силы тяжести за время полета камня от броска до падения на поверхность земли? (1 балл)
6. Какую работу надо совершить, чтобы поднять на поверхность ведро воды массой 10 кг из колодца глубиной 5 м с постоянным ускорением 1 м/с<sup>2</sup>. (2 балла)
7. Координата тела массой 1 кг, колеблющегося на пружине, зависит от времени так, как показано на рисунке. Определите, в какие моменты времени потенциальная энергия тела максимальна. (1 балл)
8. Тело массой 10 кг свободно падает с высоты 20 м из состояния покоя. На какой высоте кинетическая энергия в три раза больше потенциальной? (2 балла)
9. Тело массой 200 г брошено вверх с высоты 20 м с начальной скоростью 10 м/с. Чему равна максимальная кинетическая энергия тела после удара о землю, если удар абсолютно упругий? Сопротивление воздуха не учитывать. (2 балла)

#### Вариант С

##### Теоретические вопросы

1. Что называется мощностью? В каких единицах измеряется? Векторная величина или скалярная? Может ли быть отрицательной? Приведите примеры (2 балла).
2. Что называется консервативными силами? Приведите примеры таких сил. (1 балл)
3. Автомобиль трогается с места. Показать направление векторов для какой-либо точки обода. (2 балла)

##### Практические задания

4. Материальная точка массой 1 кг равномерно движется по окружности со скоростью 10 м/с. Графически определите изменение импульса за  $\frac{3}{4}$  периода. (2 балла)
5. Какую работу совершает сила притяжения Земли при вращении Луны вокруг Земли? (1 балл)
6. Автомобиль массой 10 т движется с выключенными двигателями под уклон по дороге, составляющей с горизонтом угол, равный 4°. Найти работу силы тяжести на пути 100 м. (2 балла)
7. Координата тела массой 1 кг, колеблющегося на пружине, зависит от времени так, как показано на рисунке. В какие моменты времени кинетическая энергия тела равна нулю? (1 балл)
8. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 8 м/с. На какой высоте потенциальная энергия сравняется с кинетической? (2 балла)
9. Тело массой 100 г брошено вверх с высоты 20 м с начальной скоростью 20 м/с. Чему будет равна максимальная потенциальная энергия тела через некоторое время после удара о землю, если удар абсолютно упругий? Сопротивление воздуха не учитывать. (2 балла)

#### Вариант D

##### Теоретические вопросы

1. Что называется потенциальной энергией? В каких единицах измеряется? Векторная величина или скалярная? Может ли быть отрицательной? Приведите примеры (2 балла).
2. Что называется диссипативными силами? Приведите примеры диссипативных сил. (1 балл)
3. Автомобиль тормозит. Показать направление векторов для какой-либо точки колеса. (2 балла)

##### Практические задания

4. Материальная точка массой 1 кг равномерно движется по окружности со скоростью 10 м/с. Графически определите изменение импульса за один период. (2 балла)
5. Камень брошен под углом к горизонту. Чему равна работа силы тяжести за время полета камня от броска до падения на поверхность земли? (1 балл)

6. Тело массой  $m$  скользит по горизонтальной шероховатой поверхности. Коэффициент трения между телом и поверхностью равен  $\mu$ . Начальная скорость движения тела равна  $v$ . Какую мощность развивала сила трения в начальный момент времени? (2 балла)
7. Координата тела массой 1 кг, колеблющегося на пружине, зависит от времени так, как показано на рисунке. Определите, в какие моменты времени потенциальная энергия тела равна нулю. (1 балл)
8. Мяч подбрасывают вертикально вверх на высоту 40 м. Найти скорость мяча в момент, когда кинетическая энергия равна потенциальной. (1 балл)
9. Тело массой 200 г брошено вниз с высоты 20 м с начальной скоростью 10 м/с. Чему равна максимальная кинетическая энергия тела после удара о землю, если удар абсолютно упругий? Сопротивление воздуха не учитывать. (2 балла)

#### Раздел: Динамика твердого тела

#### Задания для оценки знаний

##### 1. Задания к лекции:

- Л.14. Пара сил, момент пары сил. Примеры использования.
- Л.15. Вывод формулы для расчета момента инерции
- Л.16. Качественная задача по теме «Основной закон динамики вращательного движения»
- Л.17. Подбор качественных задач по теме «Закон сохранения момента импульса твердого тела»
- Л. 18. Эффект Джанибекова

##### 2. Отчет по лабораторной работе:

Подготовить отчет по лабораторной работе.

По плану:

1. Обоснование метода измерения или исследования;
2. Основные экспериментальные результаты;
3. Анализ достоверности / соответствия результатов лабораторной работы;
- 4 Основные выводы по результатам лабораторной работы.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- Цель работы;
- Оборудование;
- Теоретическое обоснование;
- Основные результаты прямых измерений;
- Расчеты косвенных измерений;
- Графическое представление результатов измерения;
- Расчет погрешности;
- Выводы по результатам проведенной работы

#### Задания для оценки умений

##### 1. Задания к лекции:

- Л.14. Пара сил, момент пары сил. Примеры использования.
- Л.15. Вывод формулы для расчета момента инерции
- Л.16. Качественная задача по теме «Основной закон динамики вращательного движения»
- Л.17. Подбор качественных задач по теме «Закон сохранения момента импульса твердого тела»
- Л. 18. Эффект Джанибекова

##### 2. Задача:

ИДЗ № 5. Динамика твердого тела

1. Определить момент инерции стержня длиной 0,4 м и массой 2 кг, относительно оси, отстоящей на 0,1 м от края стержня.
2. Шар диаметром 6 см катится без скольжения по горизонтальной плоскости, делая 4 об/с. Масса шара 0,25 кг. Найти кинетическую энергию шара.
3. На барабан массой 9 кг намотан шнур, к концу которого привязан груз массой 2 кг. Найти ускорение груза. Барабан считать однородным цилиндром. Трением пренебречь.
4. Мальчик катит обруч по горизонтальной дороге со скоростью 7,2 км/ч. На какое расстояние  $s$  может вкатиться обруч на горку за счет его кинетической энергии? Уклон горки равен 10 м на каждые 100 м пути.
5. Какую работу нужно совершить, чтобы маховику в виде диска массой 100 кг и радиусом 0,4 м сообщить частоту вращения 600 об/мин, если он находился в состоянии покоя?

### ИДЗ № 6. Динамика твердого тела – 2

1. Человек, стоящий на скамье Жуковского, держит в руках стержень длиной 2,5 м и массой 8 кг, расположенный вертикально вдоль оси вращения скамейки. Эта система (скамья и человек) обладает моментом инерции  $10 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$  и вращается с частотой 12 мин<sup>-1</sup>. Определить, какой станет частота вращения системы, если стержень повернуть в горизонтальное положение.
2. На краю неподвижной скамьи Жуковского диаметром 0,8 м и массой 6 кг стоит человек массой 60 кг. С какой угловой скоростью начнет вращаться скамья, если человек поймает летящий на него мяч массой 500 г. Траектория мяча горизонтальна и проходит на расстоянии 0,4 м от оси вращения. Скорость мяча 5 м/с.
3. Автомобиль массой 1,35 т имеет колесную базу длиной 3,05 м. Определить силу, действующую на каждое из колес со стороны горизонтальной поверхности земли, если центр тяжести расположен на расстоянии 1,78 м позади передней оси.
4. К гладкой вертикальной стенке приставлена лестница массой  $m$ . Лестница образует с горизонтальной опорой угол  $\alpha$ . Центр тяжести ее расположен в середине. Как направлены и чему равны силы, действующие на лестницу со стороны стенки и опоры?
5. Найти координаты центра масс системы, состоящей из четырех шариков массами  $m_2=200$ ,  $m_3=300$ ,  $m_4=400$  и  $m_1=100$  г, которые расположены в вершинах и центре равностороннего треугольника со стороной 20 см.

### 3. Контрольная работа по разделу/теме:

1. Определить момент инерции стержня длиной 50 см и массой 400 г относительно оси, перпендикулярной стержню, и проходящей через точку, отстоящую от конца стержня на  $1/8$  его длины.
2. Найти линейную скорость движения центра полого тонкостенного цилиндра, скатывающегося без скольжения с наклонной плоскости. Высота наклонной плоскости 0,5 м, начальная скорость тела равна нулю.
3. Полная кинетическая энергия диска, катящегося по горизонтальной поверхности, равна 24 Дж. Определить кинетическую энергию поступательного движения и кинетическую энергию вращательного движения диска.
4. Частота вращения маховика, момент инерции которого  $120 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ , составляет 240 об/мин. После прекращения действия на него вращающего момента маховик под действием сил трения в подшипниках остановился за время  $\pi$  мин. Считая трение в подшипниках постоянным, определить момент сил трения.
5. Маленький шарик, привязанный к концу нити длиной 1 м, вращается, опираясь на горизонтальную плоскость, делая 1 об/с. Нить укорачивается, приближая шарик к оси вращения до расстояния 0,5 м. с какой угловой скоростью будет при этом вращаться шарик?

Количество баллов за задачу - 5

### 4. Отчет по лабораторной работе:

Подготовить отчет по лабораторной работе.

По плану:

1. Обоснование метода измерения или исследования;
2. Основные экспериментальные результаты;
3. Анализ достоверности / соответствия результатов лабораторной работы;
4. Основные выводы по результатам лабораторной работы.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

Цель работы;

Оборудование;

Теоретическое обоснование;

Основные результаты прямых измерений;

Расчеты косвенных измерений;

Графическое представление результатов измерения;

Расчет погрешности;

Выводы по результатам проведенной работы

### Задания для оценки владений

#### 1. Опрос:

Терминологический минимум по теме "Динамика твердого тела. Статика"  
вращательное движение  
гироскоп  
деформация  
мгновенные оси вращения

момент импульса (материальной точки, твердого тела)  
момент инерции  
момент силы  
мощность  
пара сил  
поступательное движение  
свободные оси вращения  
связи  
степени свободы  
центр масс

## **2. Отчет по лабораторной работе:**

Подготовить отчет по лабораторной работе.

По плану:

1. Обоснование метода измерения или исследования;
2. Основные экспериментальные результаты;
3. Анализ достоверности / соответствия результатов лабораторной работы;
4. Основные выводы по результатам лабораторной работы.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

Цель работы;

Оборудование;

Теоретическое обоснование;

Основные результаты прямых измерений;

Расчеты косвенных измерений;

Графическое представление результатов измерения;

Расчет погрешности;

Выводы по результатам проведенной работы

## **3. Расчетно-графическая работа:**

Вывести формулу момента инерции тела правильной формы (диск, цилиндр, стержень, обруч);

Расчитать момент инерции системы

Раздел: Движение жидкостей и газов. Неинерциальные системы отсчета

### *Задания для оценки знаний*

#### **1. Задания к лекции:**

Л.19. Составление качественных задач по теме Уравнение Бернулли и его следствия

Л.20. Свойства неньютоновских жидкостей

Л.21. Решение качественной задачи по теме «Сила Кориолиса»

Л.22. Гравиметрическая разведка: методы, приборы, использование

#### **2. Отчет по лабораторной работе:**

Подготовить отчет по лабораторной работе.

По плану:

1. Обоснование метода измерения или исследования;
2. Основные экспериментальные результаты;
3. Анализ достоверности / соответствия результатов лабораторной работы;
4. Основные выводы по результатам лабораторной работы

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

Цель работы;

Оборудование;

Теоретическое обоснование;

Основные результаты прямых измерений;

Расчеты косвенных измерений;

Графическое представление результатов измерения;

Расчет погрешности;

Выводы по результатам проведенной работы

### *Задания для оценки умений*

### 1. Задания к лекции:

- Л.19. Составление качественных задач по теме Уравнение Бернулли и его следствия  
Л.20. Свойства неньютоновских жидкостей  
Л.21. Решение качественной задачи по теме «Сила Кориолиса»  
Л.22. Гравиметрическая разведка: методы, приборы, использование

### 2. Задача:

ИДЗ № 7. Жидкости и газы

1. Плотность бамбука составляет  $400 \text{ кг/м}^3$ . Какой наибольший груз может перевозить бамбуковый плот площадью  $10 \text{ м}^2$  и толщиной  $0,5 \text{ м}$ ?
2. В сосуд заливается вода со скоростью  $0,5 \text{ л/с}$ . Пренебрегая вязкостью воды, определите диаметр отверстия в дне сосуда, при котором вода поддерживалась бы на постоянном уровне  $20 \text{ см}$ .
3. Определите разность давлений в широком и узком ( $d_1 = 9 \text{ см}$  и  $d_2 = 6 \text{ см}$ ) коленах горизонтальной трубы, если в широком колене воздух (плотность  $1,29 \text{ кг/м}^3$ ) продувается со скоростью  $6 \text{ м/с}$ .
4. На столе стоит сосуд с водой, в боковой поверхности которого имеется малое отверстие, расположенное на расстоянии  $25 \text{ см}$  от дна сосуда и на расстоянии  $16 \text{ см}$  от уровня воды. Уровень воды в сосуде поддерживается постоянным. На каком расстоянии от сосуда (по горизонтали) струя падает на стол?
5. Какое сопротивление испытывает шар диаметром  $0,50 \text{ м}$ , движущийся в воздухе со скоростью  $10 \text{ м/с}$ . Считать коэффициент лобового сопротивления для шара  $C_x = 0,25$ .

ИДЗ № 8. НИСО. Тяготение

1. На горизонтально расположенном диске, вращающемся вокруг вертикальной оси, на расстоянии  $8 \text{ см}$  от оси вращения лежит тело. Определить коэффициент трения между диском и телом, если при угловой скорости  $5 \text{ рад/с}$  тело начинает скользить по поверхности диска.
2. Мотоциклист едет по горизонтальной дороге со скоростью  $72 \text{ км/ч}$ , делая поворот радиусом  $100 \text{ м}$ . На какой угол  $\alpha$  при этом он должен наклониться, чтобы не упасть при повороте?
3. На географической широте  $\varphi = 60^\circ$  тело свободно падает с высоты  $200 \text{ м}$ . Определить отклонение тела под влиянием кориолисовой силы инерции, вызванной вращением Земли.
4. Определите высоту, на которой ускорение свободного падения составляет  $25\%$  от ускорения свободного падения на поверхности Земли.
5. Планета массой  $M$  движется по окружности вокруг Солнца со скоростью  $v$  (относительно гелиоцентрической системы отсчета). Определите период обращения этой планеты вокруг Солнца.

### 3. Контрольная работа по разделу/теме:

1. По горизонтальной трубе переменного сечения протекает вода. Статическое давление в точке  $x_0$  равно  $p_0 = 0,3 \text{ Па}$ , а скорость воды  $v_0 = 4 \text{ см/с}$ . Найти статическое и динамическое давления в точке  $x_1$ , если отношение сечений трубы  $S_{x_0} : S_{x_1} = 0,5$ . Вязкость воды не учитывать.
2. В сосуд льется вода, причем за  $1 \text{ с}$  наливается  $0,2 \text{ д}$  воды. Определить диаметр отверстия в дне сосуда, при котором вода в сосуде установится на постоянном уровне  $8,2 \text{ см}$ .
3. Самолет, летящий со скоростью  $900 \text{ км/ч}$ , делает «мертвую петлю». Каков должен быть радиус петли, чтобы наибольшая сила, прижимающая летчика к сиденью, была равна семикратному весу летчика?
4. Каково ускорение свободного падения на высоте, равной половине радиуса Земли?
5. Вычислить среднюю скорость вращения Луны по орбите, считая среднее расстояние ее от Земли  $384 \text{ Мм}$ , а массу Земли  $5,96 \cdot 10^{24} \text{ кг}$ .

Количество баллов за 1 задачу - 5

### 4. Отчет по лабораторной работе:

Подготовить отчет по лабораторной работе.

По плану:

1. Обоснование метода измерения или исследования;
  2. Основные экспериментальные результаты;
  3. Анализ достоверности / соответствия результатов лабораторной работы;
  4. Основные выводы по результатам лабораторной работы
- Отчет по лабораторной работе должен содержать:

Цель работы;

Оборудование;

Теоретическое обоснование;



Основные результаты прямых измерений;  
Расчеты косвенных измерений;  
Графическое представление результатов измерения;  
Расчет погрешности;  
Выводы по результатам проведенной работы

### *Задания для оценки владений*

#### **1. Опрос:**

Терминологический минимум по теме "Движение жидкостей и газов":

вязкость  
идеальная жидкость  
реальная жидкость  
ламинарное и турбулентное течение  
лобовое сопротивление  
подъемная сила

#### **2. Отчет по лабораторной работе:**

Подготовить отчет по лабораторной работе.

По плану:

1. Обоснование метода измерения или исследования;
  2. Основные экспериментальные результаты;
  3. Анализ достоверности / соответствия результатов лабораторной работы;
  4. Основные выводы по результатам лабораторной работы
- Отчет по лабораторной работе должен содержать:

Цель работы;  
Оборудование;  
Теоретическое обоснование;  
Основные результаты прямых измерений;  
Расчеты косвенных измерений;  
Графическое представление результатов измерения;  
Расчет погрешности;  
Выводы по результатам проведенной работы

#### **3. Расчетно-графическая работа:**

Гидродинамика. НИСО

Вариант А

Задания на 1 балл

1. По трубе течет жидкость. Показать стрелкой скорость жидкости в сечениях  $S_1$  и  $S_2$  ( $S_1 < S_2$ ).
2. Как можно измерить полное давление жидкости, текущей по горизонтальной трубе? Изобразить схемой.
3. Какое движение жидкости называют ламинарным?
4. Какие системы называют неинерциальными? Какие силы могут действовать в НИСО?
5. Покажите на рисунке направление силы инерции, действующей на водителя автомобиля, если автомобиль:  
а) движется равномерно и прямолинейно; б) тормозит; в) делает поворот направо.

Задания на 2 балла

6. По трубе течет вода. Разность уровней в трубке Пито-Прандтля 7 см. Что можно определить из этого результата? Каково численное значение этой величины?
7. Что такое «реакция вытекающей струи»? Где ее можно применить?
8. При каком условии справедлива зависимость  $F_{\text{сопр}} \propto v$ ? Запишите, от каких величин и каким образом зависит сила лобового сопротивления в этом случае?
9. Где будет больше вес тела: на полюсе или на экваторе? Почему?
10. Поезд идет из Челябинска в Екатеринбург. На какой рельс (правый или левый) сильнее давят реборды его колес? Почему? Поясните на схеме.

Гидродинамика. НИСО

Вариант В

Задания на 1 балл

1. При каком условии движение жидкости можно изобразить с помощью линий тока?
2. Каков характер движения жидкости в непрерывно сужающейся трубке?
3. Что такое динамическая вязкость? От каких параметров она зависит? Каким образом?
4. Что такое центробежная сила инерции? От чего она зависит? Куда направлена?

5. Покажите на рисунке направление силы инерции, действующей на пассажира в автобусе, если автобус: а) разгоняется; б) делает поворот налево; в) движется равномерно и прямолинейно.
- Задания на 2 балла
6. Каков принцип действия трубки Пито-Прандтля?
  7. В дне ведра высотой 48 см, доверху наполненного водой, имеется малое отверстие. Определить скорость воды, вытекающей из отверстия.
  8. Запишите теорему Бернулли и охарактеризуйте все величины, входящие в нее.
  9. Как изменится вес автомобиля при его движении по выпуклому мосту? Почему?
  10. Почему не замерзает Баренцево море? Поясните на схеме.

#### Гидродинамика. НИСО

#### Вариант С

##### Задания на 1 балл

1. Какое движение жидкости называют стационарным?
2. Как можно измерить статическое давление жидкости, текущей по горизонтальной трубе? Изобразить схемой.
3. Как определить скорость жидкости, вытекающей из малого отверстия?
4. В чем основное отличие сил инерции от сил взаимодействия?
5. Покажите на рисунке направление силы инерции, действующей на тело в автобусе, если он: а) набирает скорость; б) движется равномерно и прямолинейно; в) делает поворот налево.

##### Задания на 2 балла

6. Что такое число Рейнольдса? На какие параметры влияет значение этого числа? От чего зависит?
7. По трубе течет идеальная жидкость. Разность уровней в трубке Пито-Прандтля 5 см. Что можно определить из этого результата? Каково численное значение этой величины?
8. При каком условии справедлива зависимость  $F_{\text{сопр}} \propto v^2$ ? Запишите, от каких величин и каким образом зависит сила лобового сопротивления в этом случае?
9. Почему вес тела зависит от широты места?
10. Какой берег Енисея пологий, а какой крутой? Почему? Поясните на схеме.

#### Гидродинамика. НИСО

#### Вариант А

##### Задания на 1 балл

1. По трубе течет жидкость. Показать стрелкой скорость жидкости в сечениях  $S_1$  и  $S_2$  ( $S_1 < S_2$ ).
2. Как можно измерить полное давление жидкости, текущей по горизонтальной трубе? Изобразить схемой.
3. Какое движение жидкости называют ламинарным?
4. Какие системы называют неинерциальными? Какие силы могут действовать в НИСО?
5. Покажите на рисунке направление силы инерции, действующей на водителя автомобиля, если автомобиль: а) движется равномерно и прямолинейно; б) тормозит; в) делает поворот направо.

##### Задания на 2 балла

6. По трубе течет вода. Разность уровней в трубке Пито-Прандтля 7 см. Что можно определить из этого результата? Каково численное значение этой величины?
7. Что такое «реакция вытекающей струи»? Где ее можно применять?
8. При каком условии справедлива зависимость  $F_{\text{сопр}} \sim v$ ? Запишите, от каких величин и каким образом зависит сила лобового сопротивления в этом случае?
9. Где будет больше вес тела: на полюсе или на экваторе? Почему?
10. Поезд идет из Челябинска в Екатеринбург. На какой рельс (правый или левый) сильнее давят реборды его колес? Почему? Поясните на схеме.

#### Гидродинамика. НИСО

#### Вариант В

##### Задания на 1 балл

1. При каком условии движение жидкости можно изобразить с помощью линий тока?
2. Каков характер движения жидкости в непрерывно сужающейся трубке?
3. Что такое динамическая вязкость? От каких параметров она зависит? Каким образом?
4. Что такое центробежная сила инерции? От чего она зависит? Куда направлена?
5. Покажите на рисунке направление силы инерции, действующей на пассажира в автобусе, если автобус: а) разгоняется; б) делает поворот налево; в) движется равномерно и прямолинейно.

##### Задания на 2 балла

6. Каков принцип действия трубки Пито-Прандтля?
7. В дне ведра высотой 48 см, доверху наполненного водой, имеется малое отверстие. Определить скорость воды, вытекающей из отверстия.

8. Запишите теорему Бернулли и охарактеризуйте все величины, входящие в нее.
9. Как изменится вес автомобиля при его движении по выпуклому мосту? Почему?
10. Почему не замерзает Баренцево море? Поясните на схеме.

Гидродинамика. НИСО

Вариант С

Задания на 1 балл

1. Какое движение жидкости называют стационарным?
2. Как можно измерить статическое давление жидкости, текущей по горизонтальной трубе? Изобразить схемой.
3. Как определить скорость жидкости, вытекающей из малого отверстия?
4. В чем основное отличие сил инерции от сил взаимодействия?
5. Покажите на рисунке направление силы инерции, действующей на тело в автобусе, если он: а) набирает скорость; б) движется равномерно и прямолинейно; в) делает поворот налево.

Задания на 2 балла

6. Что такое число Рейнольдса? На какие параметры влияет значение этого числа? От чего зависит?
7. По трубе течет идеальная жидкость. Разность уровней в трубке Пито-Прандтля 5 см. Что можно определить из этого результата? Каково численное значение этой величины?
8. При каком условии справедлива зависимость  $F_{\text{сопр}} \sim v^2$ ? Запишите, от каких величин и каким образом зависит сила лобового сопротивления в этом случае?
9. Почему вес тела зависит от широты места?
10. Какой берег Енисея пологий, а какой крутой? Почему? Поясните на схеме.

Гидродинамика. НИСО

Вариант А

Задания на 1 балл

1. По трубе течет жидкость. Показать стрелкой скорость жидкости в сечениях  $S_1$  и  $S_2$  ( $S_1 < S_2$ ).
2. Как можно измерить полное давление жидкости, текущей по горизонтальной трубе? Изобразить схемой.
3. Какое движение жидкости называют ламинарным?
4. Какие системы называют неинерциальными? Какие силы могут действовать в НИСО?
5. Покажите на рисунке направление силы инерции, действующей на водителя автомобиля, если автомобиль: а) движется равномерно и прямолинейно; б) тормозит; в) делает поворот направо.

Задания на 2 балла

6. По трубе течет вода. Разность уровней в трубке Пито-Прандтля 7 см. Что можно определить из этого результата? Каково численное значение этой величины?
7. Что такое «реакция вытекающей струи»? Где ее можно применять?
8. При каком условии справедлива зависимость  $F_{\text{сопр}} \sim v$ ? Запишите, от каких величин и каким образом зависит сила лобового сопротивления в этом случае?
9. Где будет больше вес тела: на полюсе или на экваторе? Почему?
10. Поезд идет из Челябинска в Екатеринбург. На какой рельс (правый или левый) сильнее давят реборды его колес? Почему? Поясните на схеме.

Гидродинамика. НИСО

Вариант В

Задания на 1 балл

1. При каком условии движение жидкости можно изобразить с помощью линий тока?
2. Каков характер движения жидкости в непрерывно сужающейся трубке?
3. Что такое динамическая вязкость? От каких параметров она зависит? Каким образом?
4. Что такое центробежная сила инерции? От чего она зависит? Куда направлена?
5. Покажите на рисунке направление силы инерции, действующей на пассажира в автобусе, если автобус: а) разгоняется; б) делает поворот налево; в) движется равномерно и прямолинейно.

Задания на 2 балла

6. Каков принцип действия трубки Пито-Прандтля?
7. В дне ведра высотой 48 см, доверху наполненного водой, имеется малое отверстие. Определить скорость воды, вытекающей из отверстия.
8. Запишите теорему Бернулли и охарактеризуйте все величины, входящие в нее.
9. Как изменится вес автомобиля при его движении по выпуклому мосту? Почему?
10. Почему не замерзает Баренцево море? Поясните на схеме.

Гидродинамика. НИСО

Вариант С

Задания на 1 балл

1. Какое движение жидкости называют стационарным?
  2. Как можно измерить статическое давление жидкости, текущей по горизонтальной трубе? Изобразить схемой.
  3. Как определить скорость жидкости, вытекающей из малого отверстия?
  4. В чем основное отличие сил инерции от сил взаимодействия?
  5. Покажите на рисунке направление силы инерции, действующей на тело в автобусе, если он: а) набирает скорость; б) движется равномерно и прямолинейно; в) делает поворот налево.
- Задания на 2 балла
6. Что такое число Рейнольдса? На какие параметры влияет значение этого числа? От чего зависит?
  7. По трубе течет идеальная жидкость. Разность уровней в трубке Пито-Прандтля 5 см. Что можно определить из этого результата? Каково численное значение этой величины?
  8. При каком условии справедлива зависимость  $F_{\text{сопр}} \sim v^2$ ? Запишите, от каких величин и каким образом зависит сила лобового сопротивления в этом случае?
  9. Почему вес тела зависит от широты места?
  10. Какой берег Енисея пологий, а какой крутой? Почему? Поясните на схеме.

Гидродинамика. НИСО

Вариант D

Задания на 1 балл

1. Какую жидкость называют идеальной?
2. Идеальная жидкость течет по сужающейся трубе ( $S_1 \neq S_2$ ). Каково соотношение статических давлений в сечениях  $S_1$  и  $S_2$ ?
3. Какое движение жидкости называется турбулентным?
4. Что такое сила Кориолиса? От чего она зависит? Куда направлена?
5. Покажите на рисунке направление силы инерции, действующей на тело в вагоне поезда, если поезд: а) движется равномерно и прямолинейно; б) тормозит; в) делает поворот направо.

Задания на 2 балла

6. Изобразить, каков будет уровень в нескольких трубках, определяющих статическое давление, установленных в горизонтальной трубе постоянного сечения, по которой течет реальная жидкость (вода). Объяснить, почему.
7. Почему вертолеты не летают на таких же больших высотах, как самолеты?
8. Опишите характер движения маленького металлического шарика, падающего в жидкости.
9. Как изменится вес тела при движении по вогнутому мосту?
10. Какой берег Волги (левый или правый) с обрывами, а какой пологий? Почему? Поясните на схеме.

Гидродинамика. НИСО

Вариант D

Задания на 1 балл

1. Какую жидкость называют идеальной?
2. Идеальная жидкость течет по сужающейся трубе ( $S_1 \neq S_2$ ). Каково соотношение статических давлений в сечениях  $S_1$  и  $S_2$ ?
3. Какое движение жидкости называется турбулентным?
4. Что такое сила Кориолиса? От чего она зависит? Куда направлена?
5. Покажите на рисунке направление силы инерции, действующей на тело в вагоне поезда, если поезд: а) движется равномерно и прямолинейно; б) тормозит; в) делает поворот направо.

Задания на 2 балла

6. Изобразить, каков будет уровень в нескольких трубках, определяющих статическое давление, установленных в горизонтальной трубе постоянного сечения, по которой течет реальная жидкость (вода). Объяснить, почему.
7. Почему вертолеты не летают на таких же больших высотах, как самолеты?
8. Опишите характер движения маленького металлического шарика, падающего в жидкости.
9. Как изменится вес тела при движении по вогнутому мосту?
10. Какой берег Волги (левый или правый) с обрывами, а какой пологий? Почему? Поясните на схеме.

Гидродинамика. НИСО

Вариант D

Задания на 1 балл

1. Какую жидкость называют идеальной?

2. Идеальная жидкость течет по сужающейся трубе ( $S_1 \neq S_2$ ). Каково соотношение статических давлений в сечениях  $S_1$  и  $S_2$ ?
  3. Какое движение жидкости называется турбулентным?
  4. Что такое сила Кориолиса? От чего она зависит? Куда направлена?
  5. Покажите на рисунке направление силы инерции, действующей на тело в вагоне поезда, если поезд: а) движется равномерно и прямолинейно; б) тормозит; в) делает поворот направо.
- Задания на 2 балла
6. Изобразить, каков будет уровень в нескольких трубках, определяющих статическое давление, установленных в горизонтальной трубе постоянного сечения, по которой течет реальная жидкость (вода). Объяснить, почему.
  7. Почему вертолеты не летают на таких же больших высотах, как самолеты?
  8. Опишите характер движения маленького металлического шарика, падающего в жидкости.
  9. Как изменится вес тела при движении по вогнутому мосту?
  10. Какой берег Волги (левый или правый) с обрывами, а какой пологий? Почему? Поясните на схеме.

## Раздел: Колебания и волны

### Задания для оценки знаний

#### 1. Задания к лекции:

- Выполнение заданий к лекциям:
- Л.23. Решение качественной задачи по теме «Маятники» (2 ч)
  - Л.24. Решение качественной задачи по теме «Затухающие колебания» (2 ч)
  - Л.25. Решение качественной задачи по теме «Резонанс» (2 ч)
  - Л.26. Решение качественной задачи по теме «Голосовой и слуховой аппарат человека» (2 ч)

#### 2. Отчет по лабораторной работе:

Подготовить отчет по лабораторной работе.

По плану:

1. Обоснование метода измерения или исследования;
2. Основные экспериментальные результаты;
3. Анализ достоверности / соответствия результатов лабораторной работы;
4. Основные выводы по результатам лабораторной работы.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

Цель работы;  
Оборудование;  
Теоретическое обоснование;  
Основные результаты прямых измерений;  
Расчеты косвенных измерений;  
Графическое представление результатов измерения;  
Расчет погрешности;  
Выводы по результатам проведенной работы

### Задания для оценки умений

#### 1. Задания к лекции:

- Выполнение заданий к лекциям:
- Л.23. Решение качественной задачи по теме «Маятники» (2 ч)
  - Л.24. Решение качественной задачи по теме «Затухающие колебания» (2 ч)
  - Л.25. Решение качественной задачи по теме «Резонанс» (2 ч)
  - Л.26. Решение качественной задачи по теме «Голосовой и слуховой аппарат человека» (2 ч)

#### 2. Задача:

ИДЗ № 9. Динамика колебательного движения. Затухающие колебания

1. Период затухающих колебаний  $T = 1$  с, логарифмический декремент затухания  $\delta = 0,3$ , начальная фаза равна нулю. Смещение точки при  $t = 2T$  составляет 5 см. Запишите уравнение движения этого колебания.
2. Амплитуда колебаний камертона за 15 с уменьшилась в 100 раз. Найти коэффициент затухания колебаний.

3. Таракан массой 0,30 г попался в сеть к пауку. Паутина колеблется с частотой 15 Гц. Определите значение  $k$  для этой паутины. С какой частотой будет колебаться паутина, если в нее попадет насекомое массой 0,10 г.
4. Определить период колебания однородного шара около горизонтальной оси, проходящей сквозь точку, отстоящую от центра шара на расстоянии  $0,3$  радиуса шара. Радиус шара  $0,6$  см.
5. Плоская синусоидальная волна распространяется вдоль прямой, совпадающей с положительным направлением оси  $x$  в среде, не поглощающей энергию, со скоростью  $10$  м/с. Две точки, находящиеся на этой прямой на расстояниях  $x_1 = 7$  м и  $x_2 = 10$  м от источника колебаний, колеблются с разностью фаз  $3\pi/5$ . Амплитуда волны  $5$  см. Определите длину волны, уравнение волны, а также смещение второй точки в момент времени  $t=2$  с.

### 3. Контрольная работа по разделу/теме:

#### Вариант 1

1. Материальная точка совершает 300 колебаний за 1 мин.
  - а) определите период и частоту колебаний материальной точки.
  - б) Составьте уравнение гармонических колебаний материальной точки и постройте график этих колебаний, если в момент времени  $t=0$  ее смещение от положения равновесия максимально и равно  $4$  см.
  - в) Запишите уравнения зависимости скорости и ускорения материальной точки от времени и определите амплитудные значения этих величин.
2. Груз совершает колебания в горизонтальной плоскости на пружине, жесткость которой  $50$  Н/м.
  - а) Определите полную механическую энергию колебательной системы, если амплитуда колебаний груза равна  $5$  см.
  - б) С какой скоростью груз проходит положение равновесия? Масса груза  $500$  г.
  - в) Как изменится скорость колеблющегося груза к тому моменту времени, когда кинетическая и потенциальная энергии колебательной системы будут равны?
3. Источник звука, колеблющийся с периодом  $0,002$  с, возбуждает в воде волны с длиной волны  $2,9$  м.
  - а) Определите скорость звука в воде.
  - б) Во сколько раз изменится длина звуковой волны при ее переходе из воды в воздух? (Скорость распространения звуковой волны в воздухе принять равной  $330$  м/с.)
  - в) Определите расстояние между ближайшими точками среды, фазы колебаний которых противоположны, если распространение звуковой волны происходит в воздухе.

### 4. Отчет по лабораторной работе:

Подготовить отчет по лабораторной работе.

По плану:

1. Обоснование метода измерения или исследования;
2. Основные экспериментальные результаты;
3. Анализ достоверности / соответствия результатов лабораторной работы;
4. Основные выводы по результатам лабораторной работы.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

Цель работы;

Оборудование;

Теоретическое обоснование;

Основные результаты прямых измерений;

Расчеты косвенных измерений;

Графическое представление результатов измерения;

Расчет погрешности;

Выводы по результатам проведенной работы

### *Задания для оценки владений*

#### 1. Опрос:

терминологический минимум по теме "Колебания и волны"

автоколебания

акустика

вектор Умова

волны

вынужденные колебания

вынужденные колебания

затухающие колебания

интерференция волн

инфразвуки  
колебательное движение  
линейные и нелинейные колебательные системы  
маятники  
резонанс  
собственные колебания  
стоячие волны  
ультразвук  
частота  
эффект Доплера

## 2. Отчет по лабораторной работе:

Подготовить отчет по лабораторной работе.

По плану:

1. Обоснование метода измерения или исследования;
2. Основные экспериментальные результаты;
3. Анализ достоверности / соответствия результатов лабораторной работы;
4. Основные выводы по результатам лабораторной работы.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

Цель работы;

Оборудование;

Теоретическое обоснование;

Основные результаты прямых измерений;

Расчеты косвенных измерений;

Графическое представление результатов измерения;

Расчет погрешности;

Выводы по результатам проведенной работы

## 3. Расчетно-графическая работа:

1. Воронка с песком подвешена на нитях. Будет ли меняться период колебаний та-кого маятника по мере высыпания песка из воронки? (1 балл)
2. Шарик, подвешенный на нити, отклоняют от положения равновесия и отпускают. Через какую долю периода кинетическая энергия шарика будет максимальной? (1 балл)
3. В бегущей поперечной волне частица А имеет направление скорости, указанное на рисунке. В каком направлении движется волна? (1 балл)
4. Волны набегают на берег под углом  $45^\circ$ . Определите скорость перемещения гребня волны вдоль берега, если расстояние между гребнями волн 5 м, а частота вертикальных колебаний воды 0,25 Гц. (3 балла)
5. Максимальная скорость груза пружинного маятника массой 0,1 кг равна 0,3 м/с. Чему равна амплитуда колебаний груза, если жесткость пружины 40 Н/м? (4 балла)
6. На концах тонкого стержня длиной 30 см укреплены одинаковые грузики по од-ному на каждом конце. Стержень с грузиками колеблется около горизонтальной оси, проходящей через точку, удаленную на 10 см от одного из концов стержня. Определить период колебаний такого маятника. Массой стержня пренебречь. (5 баллов)
7. Начальная амплитуда колебаний физического маятника 20 см, а после 10 коле-баний амплитуда стала 1 см. Определить логарифмический декремент затухания и коэффициент затухания, если период колебаний 5 с. Записать уравнение ко-лебания. (5 баллов)

## 2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

### 1. Зачет

Вопросы к зачету:

1. Кинематика движения твердого тела. Основная задача кинематики. Системы отсчета. Радиус-вектор, векторы перемещения, скорости, ускорения. Представление движения тела.
2. Криволинейное движение. Траектория, путь, перемещение. Принцип независимости движений. Ускорение при криволинейном движ Кинематическое уравнение вращательного движения твердого тела. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин.
3. Гармоническое колебание и его параметры. Скорость и ускорение при гармоничном колебании. Векторные диаграммы. Сложение колебаний одного направления с одинаковыми и разными частотами. Биения.

4. Динамика материальной точки. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Сила, принцип независимости действия сил. Второй закон Ньютона. Масса, импульс. Третий закон Ньютона. Силы в природе, фундаментальные взаимодействия. Законы Кеплера и закон всемирного тяготения. Консервативные и неконсервативные силы и системы. Принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготения.
5. Динамика вращательного движения. Момент инерции тела. Момент силы. Момент импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела.
6. Вычисление моментов инерции тел правильной формы (стержня, цилиндра). Теорема Штейнера. Физический маятник (определение, период колебаний).
7. Движение центра масс системы материальных точек. Закон сохранения энергии. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
8. Условия равновесия твердого тела, виды равновесия. Центр тяжести. Определение центра тяжести.
9. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции при поступательном и вращательном движении. Сила Кориолиса. Проявление сил инерции на Земле.
10. Законы Паскаля и Архимеда. Уравнение неразрывности струи.
11. Движение вязкой жидкости. Сила Стокса. Лобовое сопротивление и подъемная сила.
12. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение. Характеристики колебаний: амплитуда, частота, период, фаза. Энергия гармонического осциллятора. Математический и физический маятники.
13. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Характеристики затухающих колебаний: коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, время релаксации, добротность.
14. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Зависимость амплитуды и фазы вынужденных колебаний от частоты внешнего воздействия. Резонанс.
15. Бегущие волны и их характеристики. Уравнение плоской бегущей волны.
16. Акустика. Источники и приемники звука. Объективные и субъективные характеристики звука.
17. Ультразвуки и инфразвуки. Особенности и использование.
18. Волновое уравнение. Энергия упругой волны. Вектор Умова.
19. Эффект Доплера в механике.
20. Уравнение Бернулли и его следствия. Реакция вытекающей струи.

## 2. Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Основные представления о строении материи в современной физике.
2. Представления Ньютона о свойствах пространства и времени. Системы отсчета.
3. Радиус-вектор, векторы перемещения, скорости, ускорения.
4. Тангенциальное и нормальное ускорение.
5. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Принцип независимости движений.
6. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин.
7. Гармоническое колебание и его параметры. Скорость и ускорение при гармоническом колебании.
8. Векторные диаграммы. Сложение колебаний одного направления с одинаковыми и разными частотами. Биения.
9. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
10. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
11. Сила, принцип независимости действия сил. Силы в природе, фундаментальные взаимодействия. Второй закон Ньютона.
12. Масса, импульс. Третий закон Ньютона.
13. Принцип относительности. Границы применимости механики Ньютона.
14. Момент импульса материальной точки, момент силы, момент инерции.
15. Сохранение момента импульса материальной точки при движении под действием центральной силы.
16. Энергия. Работа силы, мощность. Кинетическая энергия.
17. Консервативные и неконсервативные силы и системы. Потенциальная энергия.
18. Движение центра масс системы материальных точек.
19. Закон сохранения импульса.
20. Реактивное движение.
21. Закон сохранения энергии.
22. Прямой центральный удар шаров.
23. Мгновенные оси вращения. Степени свободы и связи. Пара сил.
24. Уравнение моментов.
25. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Теорема Штейнера.
26. Закон сохранения момента импульса твердого тела.



27. Свободные оси вращения.
28. Гироскоп. Теоретические основы принципа действия, свойства, применение.
29. Условия равновесия твердого тела, виды равновесия. Центр тяжести.
30. Трение. Виды трения. Проявление, способы уменьшения и увеличения трения. Значение трения в технике и природе
31. Законы Паскаля и Архимеда.
32. Уравнение неразрывности струи.
33. Уравнение Бернулли и его следствия.
34. Реакция вытекающей струи.
35. Движение вязкой жидкости.
36. Лобовое сопротивление и подъемная сила.
37. Силы инерции.
38. Сила Кориолиса.
39. Проявление сил инерции на Земле.
40. Виды деформаций.
41. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.
42. Маятники. Динамика колебательного движения маятников разного типа (математический, пружинный, крутильный, физический).
43. Энергия колебаний.
44. Затухающие колебания.
45. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.
46. Уравнение волны.
47. Энергия бегущей волны, вектор Умова.
48. Источники и приемники звука. Ультразвуки и инфразвуки.
49. Объективные и субъективные характеристики звука.
50. Эффект Доплера.
51. Законы Кеплера.
52. Закон всемирного тяготения.
53. Принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготения.

#### **Раздел 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

1. Для текущего контроля используются следующие оценочные средства:

##### **1. Задания к лекции**

Задания к лекции используются для контроля знаний обучающихся по теоретическому материалу, изложенному на лекциях.

Задания могут подразделяться на несколько групп:

1. задания на иллюстрацию теоретического материала. Они выявляют качество понимания студентами теории;
2. задания на выполнение задач и примеров по образцу, разобранным в аудитории. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел рассмотренными на лекции методами решения;
3. задания, содержащие элементы творчества, которые требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутрисубъектные и междисциплинарные связи, приобрести дополнительные знания самостоятельно или применить исследовательские умения;
4. может применяться выдача индивидуальных или опережающих заданий на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки в указанный срок.

##### **2. Задача**

Задачи позволяют оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочитайте условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиск решения.
3. Произведите краткую запись условия задания.
4. Если необходимо, составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.
5. Установите связь между искомыми величинами и данными; определите метод решения задания, составьте план решения.
6. Выполните план решения, обосновывая каждое действие.
7. Проверьте правильность решения задания.
8. Произведите оценку реальности полученного решения.
9. Запишите ответ.

##### **3. Конспект по теме**

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника.

Различаются четыре типа конспектов.

План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то теме (вопросу).

В процессе изучения материала источника, составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым, удобным для работы.

Этапы выполнения конспекта:

1. определить цель составления конспекта;
2. записать название текста или его части;
3. записать выходные данные текста (автор, место и год издания);
4. выделить при первичном чтении основные смысловые части текста;
5. выделить основные положения текста;
6. выделить понятия, термины, которые требуют разъяснений;
7. последовательно и кратко изложить своими словами существенные положения изучаемого материала;
8. включить в запись выводы по основным положениям, конкретным фактам и примерам (без подробного описания);
9. использовать приемы наглядного отражения содержания (абзацы «ступеньками», различные способы подчеркивания, шрифт разного начертания, ручки разного цвета);
10. соблюдать правила цитирования (цитата должна быть заключена в кавычки, дана ссылка на ее источник, указана страница).

#### **4. Контрольная работа по разделу/теме**

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

#### **5. Опрос**

Опрос представляет собой совокупность развернутых ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Опрос может проводиться в устной и письменной форме.

Подготовка к опросу включает в себя:

- изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется опросом;
- повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения;
- изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний;
- составление в мысленной форме ответов на поставленные вопросы.

#### **6. Отчет по лабораторной работе**

При составлении и оформлении отчета следует придерживаться рекомендаций, представленных в методических указаниях по выполнению лабораторных работ по дисциплине.

#### **7. Расчетно-графическая работа**

Расчетно-графическая работа (РГР) – это самостоятельное исследование, которое направлено на выработку навыков практического выполнения технико-экономических расчетов. Цель расчетно-графической работы – закрепление теоретических знаний по дисциплине, формирование практических навыков по определению оптимального варианта организации взаимодействия.

Составляющие РГР:

- Приведение аргументов в пользу выбранной темы;
- Представление объекта исследования и его характеристик;
- Расчеты;
- Графическое отображение данных;
- Выводы и рекомендации.

Элементы структуры РГР:

- Оглавление
- Задание
- Исходные данные
- Практические решения
- Выводы
- Список литературы.

## 2. Описание процедуры промежуточной аттестации

Оценка за зачет/экзамен может быть выставлена по результатам текущего рейтинга. Текущий рейтинг – это результаты выполнения практических работ в ходе обучения, контрольных работ, выполнения заданий к лекциям (при наличии) и др. видов заданий.

Результаты текущего рейтинга доводятся до студентов до начала экзаменационной сессии.

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Зачет может проводиться как в формате, аналогичном проведению экзамена, так и в других формах, основанных на выполнении индивидуального или группового задания, позволяющего осуществить контроль знаний и полученных навыков.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачёту и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачёта и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путём самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Экзамен преследует цель оценить работу обучающегося за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрой (или в форме компьютерного тестирования). Экзаменационный билет включает в себя два вопроса и задачи. Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения обучающихся не позднее чем за один месяц до экзаменационной сессии.

В процессе подготовки к экзамену организована предэкзаменационная консультация для всех учебных групп.

При любой форме проведения экзаменов по билетам экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы, задачи и примеры по программе данной дисциплины. Дополнительные вопросы также, как и основные вопросы билета, требуют развернутого ответа.