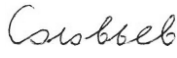




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

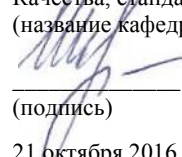
ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


(подпись) Соловьев Д.Б.
(Ф.И.О. рук. ОП)

21 октября 2016 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий (ая) кафедрой инноватики,
Качества, стандартизации и сертификации
(название кафедры)


(подпись) Шкарина Т.Ю.
(Ф.И.О. зав. каф.)

21 октября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Механика и технологии»

Направление подготовки 27.03.05 Инноватика

Образовательная программа «Управление инновациями»

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 4
лекции 36 час.
практические занятия 54 час.
лабораторные работы час.
в том числе с использованием МАО лек. 12 / пр. 18 / лаб. час.
всего часов аудиторной нагрузки 90 час.
в том числе с использованием МАО 30 час.
самостоятельная работа 18 час.
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.
контрольные работы (количество)
курсовая работа / курсовой проект - семестр
зачет 4 семестр
экзамен - семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ,
утвержденного приказом Ректора ДВФУ от 21 октября 2016 г.

Заведующий (ая) кафедрой Шкарина Т.Ю.

Составитель (ли): доцент кафедры ИКСС к.т.н., доцент Соловьев Д. Б.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Механика и технологии»

Дисциплина предназначена для бакалавров направления подготовки 27.03.05 Инноватика, профиль «Управление инновациями».

Дисциплина входит в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (54 часа) и самостоятельная работа студента (18 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе, в 4 семестре.

Дисциплина реализуется на основе знаний, полученных в рамках реализации дисциплин «Промышленные технологии и инновации», «Патенто-информационные исследования в инновационной деятельности», «Введение в инноватику», «Физика».

Цель дисциплины: формирование компетенций в области современных тенденций фундаментальных знаний, на базе которых будущие специалисты могут самостоятельно решать поставленные перед ними научные и прикладные задачи.

Задачи дисциплины заключаются в:

- формировании и систематизации у студентов знаний основных понятий и законов механики, методов изучения равновесия и движения материальной точки, абсолютно твердого тела и механической системы, умения прилагать их для решения конкретных задач механики;
- формировании и систематизации у студентов знаний по основам технологий производства различных материалов.

Для успешного изучения дисциплины «Механика и технологии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и тех-

нико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту (ОПК-2);

– способность использовать информационно-коммуникационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать компьютерные технологии и базы данных, пакеты прикладных программ управления проектами (ОПК-3);

– способность применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности (ОПК-7);

– способность использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту (ПК-2);

– способность определять стоимостную оценку основных ресурсов и затрат по реализации проекта (ПК-5).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2 способность использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту	Знает	основные законы и теоремы, необходимые для применения в предметной области теоретической механики и технологий производства
	Умеет	применять физико-математические методы проектирования с использованием стандартных программных средств
	Владеет	навыками исследования физико-математических моделей в предметной области теоретической механики.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Механика и технологии» применяются следующие методы интерактивного обучения: презентация, доклад, реферат, семинар.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (36 часов)

1. Предмет механики (4 часа). Модельные представления в физике. Свойства пространства и времени. Принцип дальнего действия. Координатные системы. Системы отсчета. Материальная точка и абсолютно твердое тело. Векторное описание движения. Преобразования координат: трансляция и поворот осей.

2. Кинематика материальной точки (2 часа). Скорость и ускорение. Естественное задание движения. Тангенциальное и нормальное ускорения. Вращательное движение. Угловая скорость и ускорение. Формула Эйлера.

3. Кинематика абсолютно твердого тела (2 часа). Элементарное угловое перемещение. Мгновенная ось вращения. Винтовые оси. Мгновенный центр скоростей, мгновенный центр ускорений.

4. Динамика материальной точки (2 часа). Импульс материальной точки. Силы и взаимодействия. Три закона Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Инварианты преобразований.

5. Неинерциальные системы отсчета (2 часа). Время и пространство в неинерциальных системах отсчета. Преобразование скоростей. Преобразование ускорений (теорема Кориолиса). Силы инерции.

6. Динамические характеристики системы материальных точек (2 часа). Момент импульса. Момент силы относительно точки и относительно оси. Центр инерции. Уравнения движения системы материальных точек. Работа силы. Потенциальные силы. Механическая энергия. Теорема Кенига. Работа неконсервативных и гироскопических сил. Законы сохранения импульса, момента импульса и механической энергии. Связь законов сохранения со свойствами пространства – времени.

7. Динамика абсолютно твердого тела (2 часа). Углы Эйлера. Уравнения движения твердого тела. Тензор инерции. Главные оси. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Момент инерции относительно произвольной оси. Примеры. Кинетическая энергия движения абсолютно твердого тела. Момент инерции цилиндра. Плоскопараллельное движение абсолютно твердого тела. Маятник Максвелла. Физический маятник. Центр качаний. Приведенная длина. Теорема Гюйгенса. Уравнения Эйлера. Свободный симметричный волчок. Регулярная прецессия. Быстрый, тяжелый симметричный волчок. Прецессия и нутация. Устойчивость движения относительно свободной оси. Гироскопический маятник.

8. Движение тел в центральном поле (2 часа). Загон всемирного тяготения Ньютона. Напряженность гравитационного поля и теорема Гаусса. Не-

весомость. Основные законы движения планет и комет. Задача Кеплера. Законы Кеплера. Космические скорости. Задача двух тел. Её решение. Приведенная масса. Двойные звезды.

9. Столкновения (2 часа). Упругие и неупругие столкновения. Законы сохранения. Диаграммы. Пороговая энергия. Сечения рассеяния. Прицельный параметр.

10. Гармонические колебания и их представление в комплексной форме (2 часа). Свободные и собственные колебания. Логарифмический декремент затухания. Энергия собственных колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Параметрический резонанс.

11. Специальная теория относительности (2 часа). Идея опытов Майкельсона-Морли. Постулаты С.Т.О. Вывод преобразований Лоренца. Следствия преобразований Лоренца. Относительность одновременности. Относительность промежутков времени и сокращение длины. Видимая форма быстро движущихся тел. Формула сложения скоростей. Времениподобный, светоподобный и пространственноподобный интервалы. Геометрия Минковского. Четырехвекторы. Четырехскорость и ускорение. Четырехвектор энергии-импульса. Четырех сила. Формула Эйнштейна. Релятивистское уравнение движения. Движение заряженной частицы в электрическом или магнитном поле

12. Реактивное движение (2 часа). Уравнение Мещерского. Формула Циолковского. Характеристическая скорость.

13. Сухое и жидкое трение (2 часа). Явления застоя и заноса. Трение качения. Предельная скорость тела при жидком трении.

14. Основы механики сплошных сред (2 часа). Понятие сплошной среды. Физически бесконечно малый объем. Напряжения и деформации. Простейшие деформации. Энергия деформированного тела. Закон Гука. Модуль всестороннего сжатия. Относительное объемное расширение. Механика жидкостей и газов. Закон Паскаля. Уравнение Эйлера. Равновесие несжимаемой жидкости. Барометрическая формула. Равновесие вращающейся жидкости. Форма поверхности Земли. Закон Архимеда. Ламинарное и турбулентное движение. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли. Число Рейнольдса. Подъемная сила. Эффект Магнуса. Продольные и поперечные волны. Скорость волны. Стоячие волны. Эффект Допплера.

15. Распространение волн в упругой среде (2 часа). Волновое уравнение. Волновая поверхность. Групповая скорость. Стоячие волны. Продольные и поперечные волны в упругом теле. Вектор Умова. Энергия упругой волны. Волны в газах. Звуковые волны. Скорость звука. Эффект Допплера. Преломление волн. Температурные волны. Законы Фурье.

16. Основное уравнение динамики (2 часа). Связи. Число степеней свободы. Принцип Даламбера. Статика. Принцип виртуальных перемещений. Принцип Торричелли. Золотое правило механики.

17. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах или уравнения Лагранжа второго рода (2 часа). Принцип Гамильтона-Остроградского.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (54 часа)

1. **(Тематика №1)** Кинематика материальной точки. Определение траектории, скорости и ускорения точки, радиуса кривизны траектории. Определение скорости при сложном движении точки. (9 часов)

2. **(Тематика №2)** Кинематика твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Равномерное и равнопеременное вращательное движение, плоскопараллельное движение твердого тела. Определение скоростей и ускорений точек тела. (7 часа)

3. **(Тематика №3)** Динамика материальной точки. Определение закона движения по известным действующим на точку силам, зависящим от одной переменной. (8 часов)

4. **(Тематика №4)** Общие теоремы динамики точки. Определение центра масс системы. Теорема о движении центра масс. (8 часов)

5. **(Тематика №5)** Закон сохранения энергии системы материальных точек. (7 часа)

6. **(Тематика №6)** Равновесие под действием системы сходящихся сил на плоскости и равновесие под действием произвольной плоской системы сил. (7 часа)

7. **(Тематика №7)** Движение несвободной материальной точки. Уравнения Лагранжа второго рода. (8 часов).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Механика и технологии» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплин	Коды и этапы формирования компетенции		Оценочные средства	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Тематика №1	ОК-7 ПК-2	Знает	УО-3	ОУ-1
			Умеет	УО-3	ОУ-1
			Владеет	УО-3	ОУ-1
2	Тематика №2	ОК-7 ПК-2	Знает	ПР-7	ОУ-1
			Умеет	УО-3	ОУ-1
			Владеет	УО-3	ОУ-1
3	Тематика №3	ОК-7 ПК-2	Знает	УО-3	ОУ-1
			Умеет	УО-3	ОУ-1
			Владеет	УО-3	ОУ-1
4	Тематика №4	ОК-7 ПК-2	Знает	ПР-7	ПР-1
			Умеет	ПР-7	ПР-1
			Владеет	ПР-7	ПР-1
5	Тематика №5	ОК-7 ПК-2	Знает	ПР-4	ПР-1
			Умеет	ПР-7	ПР-1
			Владеет	ПР-7	ПР-1
6	Тематика №6	ОК-7 ПК-2	Знает	ПР-7	ПР-1
			Умеет	ПР-7	ПР-1
			Владеет	ПР-7	ПР-1
7	Тематика №7	ОК-7 ПК-2	Знает	ПР-4	ПР-1
			Умеет	ОУ-1	ПР-1
			Владеет	УО-3	ПР-1

Примечание:

ПР-1-Тест

ПР-4 - Реферат

ПР-7 - Конспект

УО-3- Презентация доклад

ОУ-1 Собеседование

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. . Т. Баранова, Т. Н. Дадочкина, В. В. Дрожжин Теоретическая механика : учебник для вузов по направлениям подготовки в области техники и технологии / Старый Оскол : ТНТ, 2017.– 383 С. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:842120&theme=FEFU>

2. В. В. Джамай, Е. А. Самойлов, А. И. Станкевич Прикладная механика : учебник для академического бакалавриата по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии / Московский авиационный институт - национальный исследовательский университет, Москва : Юрайт, 2014. – 360 С. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:771071&theme=FEFU>

3. В. А. Жуков, Ю. К. Михайлов Механика. Основы расчета и проектирования деталей машин : учебное пособие для вузов по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии / Москва : Инфра-М, 2014. – 348 С. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:752393&theme=FEFU>

4. Д. Н. Попов Механика гидро- и пневмоприводов : учебник для вузов по направлению подготовки в области техники и технологии / Москва : Изд-во Московского технического университета, 2001. . – 319 С. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:404267&theme=FEFU>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. П. А. Ребиндер Избранные труды : поверхностные явления в дисперсных системах. Физико-химическая механика: Академия наук СССР, Отделение физико-химии и технологии неорганических материалов, Институт физической химии. - Москва : Наука, 1979. – 384 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:66746&theme=FEFU>

2. В. П. Корявов Методы решения задач в общем курсе физики. Механика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ В. П. Корявов. Москва : Студент, 2012, – 382 с.– Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:776240&theme=FEFU>

3. В. А. Баженов, А. В. Перельмутер, О. В. Шишов Строительная механика. Компьютерные технологии и моделирование [Электронный ресурс] : учебник для вузов / под общ. ред. В. А. Баженова. – М.: СКАД СОФТ, : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2014. – 911 с. – Режим доступа <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:775659&theme=FEFU>

4. С. Н. Кривошапка Строительная механика : лекции, семинары, расчетно-графические работы [Электронный ресурс] / С. Н. Кривошапка. – Электрон. текстовые данные.– Москва : Юрайт, 2011.– 391 с.– Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:666519&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. КонсультантПлюс – законодательство РФ, кодексы и законы в последней редакции. (www.consultant.ru/)
2. Молодой учёный - Ежемесячный научный журнал (<http://moluch.ru/>)
3. eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека (elibrary.ru/)
4. Naked Science – научно-популярный портал (<https://naked-science.ru/>)

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Компьютеры класса Pentium;
2. мультимедийная (презентационная) - система Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic, экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом, крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta;
3. Подключение к общекорпоративной компьютерной сети ДВФУ и сети Интернет; лицензионное программное обеспечение (общесистемное и специальное).

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучение студентов по дисциплине «Механика и технологии» предполагает чтение лекций, проведение практических занятий, а также самостоятельную работу студента. На практических занятиях разбираются

теоретические вопросы учебной дисциплины, а также решаются практические задания.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации по выполнению практических занятий и указания по выполнению самостоятельной работы.

Самостоятельная работа предполагает работу студента с первоисточниками. При этом, предполагается, что студент конспектирует систематизированный материал, излагая материал как в виде текста, так и в табличном варианте.

Конспекты лекций и результатов самостоятельной работы служат оценочным средством, позволяющим преподавателю определить объем конспектируемого материала, способность студента излагать материал, его систематизировать и представлять в форме, удобной для дальнейшей работы.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, способности применения математического аппарата, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При проведении коллоквиумов студенты делятся на три группы и работают по выбранной тематике. От студентов требуется представление систематизированного материала в форме презентации, выполненной в утвержденном формате ДВФУ. Предполагается обсуждение выступления каждой группы студентов с целью углубленного изучения материала и определения степени владения навыками публичных выступлений.

Практическое занятие по решению расчетно-графических работ выполняется каждым студентом в полном объеме. Все решения задач представляются в письменном виде и защищаются каждым магистрантом в индивидуальном порядке.

Практическое занятие по решению кейсов выполняется каждым студентом индивидуально. Решения кейсов представляются в письменном виде и защищаются каждым студентом в индивидуальном порядке.

При подготовке к практическим занятиям студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает в конце практического занятия, выставляя в Тандем текущие баллы в течении недели после занятия. Студент имеет право ознакомиться с ними.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Мультимедийная аудитория:

Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Механика и инновационные технологии»

Направление подготовки 27.03.05 Инноватика

Образовательная программа «Управление инновациями»

Форма подготовки очная

Владивосток

2018

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1 неделя	Конспект, ПР	2	Проверка конспекта преподавателем
2	1 неделя	Конспект, ПР	2	Проверка конспекта преподавателем
3	1 неделя	Конспект, ПР	2	Проверка конспекта преподавателем
4	1 неделя	Конспект, ПР	2	Проверка конспекта преподавателем
5	1 неделя	Конспект, ПР	2	Проверка конспекта преподавателем
6	1 неделя	Конспект, ПР	2	Проверка конспекта преподавателем
7	1 неделя	Конспект, ПР	2	Проверка конспекта преподавателем
8	1 неделя	Конспект, ПР	2	Проверка конспекта преподавателем
9	1 неделя	Конспект, ПР	2	Проверка конспекта преподавателем

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа предполагает работу студента в библиотеке с использованием предлагаемой к изучению литературы. При этом студент систематизирует материал и оформляет записи в виде конспектов. При систематизации отдельных формул и способов решения, студент стремится выявить как можно больше вариантов решения с указанием причинно-следственной связи по их применению.

Методические указания к написанию конспекта

Конспект может быть выполнен в печатной или письменной форме.

Основные требования к конспекту:

1. Тема изучаемого материала.
2. Запись основных понятий, определений, закономерностей, формул, стандартов и т.д.
3. Заключение по пройденному материалу.
4. Список использованных источников.

Конспект должен содержать исходные данные источника, конспект которого составлен.

В нём должны найти отражение основные положения текста. Объём конспекта не должен превышать одну треть исходного текста. Текст может быть как научный, так и научно-популярный.

Сделайте в вашем конспекте широкие поля, чтобы в нём можно было записать незнакомые слова, возникающие в ходе чтения вопросы.

Соблюдайте основные правила конспектирования:

1. Внимательно прочитайте весь текст или его фрагмент – параграф, главу.
2. Выделите информативные центры прочитанного текста.
3. Продумайте главные положения, сформулируйте их своими словами и запишите.
4. Подтвердите отдельные положения цитатами или примерами из текста.
5. Используйте разные цвета маркеров, чтобы подчеркнуть главную мысль, выделить наиболее важные фрагменты текста.

Конспект – это сокращённая запись информации. В конспекте, как и в тезисах, должны быть отражены основные положения текста, которые при необходимости дополняются, аргументируются, иллюстрируются одним или двумя самыми яркими и, в то же время, краткими примерами.

Конспект может быть кратким или подробным. Он может содержать без изменения предложения конспектируемого текста или использовать другие, более сжатые формулировки.

Конспектирование является одним из наиболее эффективных способов сохранения основного содержания прочитанного текста, способствует формированию умений и навыков переработки любой информации. Конспект необходим, чтобы накопить информацию для написания более сложной работы (коллоквиум, проект).

Виды конспектов: плановый, тематический, текстуальный, свободный.

Плановый конспект составляется на основе плана статьи или плана книги. Каждому пункту плана соответствует определенная часть конспекта.

Тематический конспект составляется на основе ряда источников и представляет собой информацию по определенной проблеме.

Текстуальный конспект состоит в основном из цитат статьи или книги. Свободный конспект включает в себя выписки, цитаты, тезисы.

Критерии оценки:

- 8_ баллов выставляется студенту, если все выполненные конспекты написаны логично, систематизируют представленный материал должным образом;
- 4 балла выставляется студенту, если все выполненные конспекты написаны, систематизируют представленный материал должным образом, имеются отдельные неточности в изложении;
- 2 балла выставляется студенту, если конспекты написаны, отсутствует логическая систематизация материала;
- 0 баллов выставляется студенту, если конспекты отсутствуют.

Рекомендации к семинарским занятиям

1. Студент должен изучить все вопросы семинара, предлагаемые по данной теме, но ответить развернуто может по одному из вопросов, наиболее интересному на его взгляд. Работа над докладом прививает навыки исследовательской деятельности, способствует опыту работы с аудиторией на более высоком методическом и научном уровне.

2. Студент может приготовить информационный или проблемный доклад. Первый связан с анализом статьи, книги, знакомством с конкретным философским течением и т.п. Докладчик должен доходчиво и внятно передать информацию, которой он овладел, раскрывая значение неизвестных студентам понятий и категорий, встреченных при изучении определённого вопроса. Такой доклад является аналитическим, в нём должна прослеживаться позиция выступающего, его видение темы. Второй тип доклада – проблемный, носит поисковый характер, в нём анализируются разнообразные подходы к проблеме, докладчик должен сделать свой выбор и обосновать его.

3. Студент должен свободно ориентироваться в проблеме, которая лежит в основе его доклада, для этого необходимо тщательно ознакомиться с литературой, предлагаемой к данному семинару, отобрать нужную для раскрытия исследуемого вопроса, внимательно изучить и проанализировать её. Необходимо вести тщательный конспект изучаемого материала, в котором должны быть зафиксированы материалы источников, кроме того, следует обращать внимание на сноски, на страницы или иные части произведения (глава, пункт, строка и др.). Рекомендуется, перед тем как излагать доклад в аудитории пересказать текст и определить время его изложения, не более 10-15 минут.

4. Нужно помнить, что непрерывное чтение ослабляет внимание слушателей, ведет к потере контакта с ними, поэтому к написанному тексту лучше обращаться только для отдельных справок, воспроизведения цитат, выводов и т.п. Выступление значительно выигрывает, если оно сопровождается наглядными материалами: репродукциями, схемами и т.д. В конце доклада нужно быть готовым не только к ответам на вопросы слушателей, но и уметь задавать вопросы аудитории с целью проверки её понимания поставленной проблемы.

5. На семинарских занятиях студент должен иметь конспект лекций и сделанные конспекты первоисточников к изучаемой теме, по выбору из списка «персоналии для конспектирования».

6. Для самоконтроля студентов после каждого семинара предлагаются тесты. Вопросы тестов предполагают однозначные ответы: нужно указать пункт с правильным ответом. При этом следует учитывать, что правильных ответов может быть не один, а несколько.

7. С каждым семинарским вопросом соотносится определённый учебный материал, на который даны ссылки в скобках. Буква «у» означает учебник из рекомендованного списка к семинару, «д» – литературу из дополнительного списка, рекомендованного к семинару, первая цифра – порядковый

номер книги из списка рекомендуемой литературы, а последующие – номера страниц этой книги.

Методические указания для написания реферата

Прежде всего, нужно выбрать тему реферата и подобрать соответствующую литературу. После ознакомления с литературой следует приступить к составлению плана. План реферата должен состоять из названия (темы), введения, основной части, заключения и списка использованной литературы (3-5 работ). Основная часть, как правило, разбивается на дополнительные вопросы (не более 3-4).

Объём реферата должен быть не менее 12 машинописных страниц.

Во введении описывается цель, задачи работы, а также раскрываются смысл и значение основных понятий выбранной темы, область их применения.

В основной части необходимо:

- а) ещё раз уточнить тему работы;
- б) разбить основную часть работы на дополнительные вопросы;
- в) дать ответы на эти вопросы, получив вспомогательные результаты.

На их основе дать ответ на основной вопрос. Допускаются ссылки на дополнительную литературу.

В заключении подводятся итоги исследования. Заключение не должно быть большим по объёму.

Методические рекомендации к оформлению «Папки студента»

В качестве самостоятельной работы как альтернатива экзамену студенту может быть предложено оформление «Папки студента». «Папка студента» – инструмент самооценки собственного познавательного, творческого труда студента, рефлексии его собственной деятельности. Это – комплекс документов, самостоятельных работ студента по основным темам курса философии. Преподаватель предварительно проводит собеседование со студентом, изъявившим желание учиться по индивидуальному графику, выясняет его мировоззренческие позиции, уровень знаний по философии. Затем сов-

местно составляется график контрольных собеседований, число которых составляет 4-5 за семестр.

Содержание «Папки студента» должно включать в себя следующий материал (но не обязательно им ограничиваться):

- титульную страницу (название самой «Папки», инициалы студента, номер группы и курс, период создания «Папки» – даты начала и окончания, инициалы преподавателя);
- краткую историю успехов по философии (анализ собственных результатов: что легче дается, что труднее, в чем эти трудности, чьи философские взгляды ближе к мировоззренческой позиции студента и т. д.);
- контрольные работы, тесты, выполненные самостоятельно на занятиях;
- конспект лекций;
- проекты, рефераты, доклады и т. п.;
- любимую работу студента (этот раздел должен быть предварен отдельным листом с названием «Моя любимая работа», а также объяснением, почему был выбран именно этот вид работы в качестве предпочтительного);
- письменную оценку независимого рецензента;
- а также нужно подобрать к каждой указанной ниже тем по философии:
 1. Основные понятия кинематики (абстрактные модели реальных тел, пространство и время, радиус-вектор). Способы задания движения точки.
 2. Скорость материальной точки.
 3. Ускорение точки. Ускорение точки в криволинейном движении.
 4. Сложное движение материальной точки.
 5. Понятие об абсолютно твердом теле. Поступательное движение твердого тела.
 6. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.
 7. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки.
 8. Плоско-параллельное движение твердого тела.

9. Сложное движение твердого тела.
10. Основные понятия и законы динамики.
11. Основная задача динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки и их интегрирование.
12. Законы изменения и сохранения импульса материальной точки.
13. Закон изменения и сохранения момента импульса материальной точки.
14. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.
15. Потенциальные силы. Потенциальная энергия. Закон изменения и сохранения полной механической энергии.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Механика и инновационные технологии»
Направление подготовки 27.03.05 Инноватика
Образовательная программа «Управление инновациями»
Форма подготовки очная

Владивосток
2018

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-14 способностью к самоорганизации и самообразованию	Знает	основы теории и методы технической физики для смежных сфер средового проектирования (градостроительного, ландшафтного, городского дизайна, интерьера); методы расчета при проектировании, методы сбора и анализа предпроектной информации и документации; технические правила, приемы, условия разработки технически простых конструкций при разработке проекта; технические и проектные средства для дальнейшего применения в разработке архитектурно-строительных чертежей и решений зданий, дизайна среды и объемных сооружений; физические основы света, электричества, современных технологий проектирования освещения, декоративного света, тенденции развития технологий светопластики и оптики;
	Умеет	технически грамотно разрабатывать решения, учитывающие законы механики, основы сопромата, простейшие конструктивные решения при использовании строительных технологий, материалов, конструкций и систем жизнеобеспечения; создавать проекты согласно функциональным, эстетическим и техническим требованиям от эскизного проекта до детальной разработки и оценки завершенного проекта согласно критериям проектной программы, мыслить творчески, инициировать новаторские решения и использовать услуги профессионалов-смежников: конструкторов, техников, инженеров как в консультативных, так и субподрядных целях; согласовывать различные факторы, интегрировать разнообразные формы знания и навыки при разработке проектных решений, координировать междисциплинарные цели;
	Владеет	методами и технологиями энерго- и ресурсосберегающего проектирования и конструирования
ОПК-2 способностью использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-	Знает	основные законы и теоремы, необходимые для применения в предметной области теоретической механики и технологий производства
	Умеет	применять физико-математические методы проектирования с использованием стандартных программных средств

технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту	Владеет	навыками исследования физико-математических моделей в предметной области теоретической механики.
---	---------	--

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплин	Коды и этапы формирования компетенции		Оценочные средства	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Тематика №1	ОК-14 ОПК-2	Знает	УО-3	ОУ-1
			Умеет	УО-3	ОУ-1
			Владеет	УО-3	ОУ-1
2	Тематика №2	ОК-14 ОПК-2	Знает	ПР-7	ОУ-1
			Умеет	УО-3	ОУ-1
			Владеет	УО-3	ОУ-1
3	Тематика №3	ОК-14 ОПК-2	Знает	УО-3	ОУ-1
			Умеет	УО-3	ОУ-1
			Владеет	УО-3	ОУ-1
4	Тематика №4	ОК-14 ОПК-2	Знает	ПР-7	ПР-1
			Умеет	ПР-7	ПР-1
			Владеет	ПР-7	ПР-1
5	Тематика №5	ОК-14 ОПК-2	Знает	ПР-4	ПР-1
			Умеет	ПР-7	ПР-1
			Владеет	ПР-7	ПР-1
6	Тематика №6	ОК-14 ОПК-2	Знает	ПР-7	ПР-1
			Умеет	ПР-7	ПР-1
			Владеет	ПР-7	ПР-1
7	Тематика №7	ОК-14 ОПК-2	Знает	ПР-4	ПР-1
			Умеет	ОУ-1	ПР-1
			Владеет	УО-3	ПР-1
<p>Примечание: ПР-1-Тест ПР-4 - Реферат ПР-7 - Конспект УО-3- Презентация доклад ОУ-1 Собеседование</p>					

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Механика и технологии»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОК-14 способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>Выявлены знания конвенциональных правил речевого и профессионального общения в иноязычном социуме</p>	<p>Способность самостоятельно планировать свою деятельность</p>	<p>Демонстрирует частичное знание содержания процессов самоорганизации, некоторых особенностей и технологий реализации, но не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования, плохо знает способы работы в команде</p>
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>Выявлено умение реализовывать коммуникативные намерения в иноязычном социуме в соответствии с правилами и традициями межкультурного и профессионального общения с носителями изучаемого языка</p>	<p>Способность в самостоятельному анализу решения задач по механике</p>	<p>Демонстрирует знание содержания и особенностей процессов самоорганизации, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста, выделяет не все способы работы в команде .</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>Показано владение конвенциями речевого общения в иноязычном социуме, правилами и традициями межкультурного и профессиона-</p>	<p>Способность самостоятельно перекладывать задачи механики на задачи по реализации инновационных проектов</p>	<p>Владеет полной системой знаний о содержании, особенностях процессов самоорганизации, аргументировано обосновывает принятые решения при выборе техно-</p>

		нального общения с носителями изучаемого языка		логий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития, способен работать в команде.
ОПК-2 способностью использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту	знает (пороговый уровень)	Студент знает основные пакеты программного обеспечения по направлениям: CAD, CAE и финансовое моделирование.	Способность выбирать программное обеспечение для решения практических задач	Демонстрирует незначительное знание специального программного обеспечения
	умеет (продвинутый)	Студент показал базовые действия по разработке и оформлению технической документации, производить элементарные инженерные расчеты и принимать обоснованные решения по оптимизации.	Способность пользоваться при решении задач по механике специализированным программным обеспечением	Демонстрирует знание нескольких программ для выполнения специализированных расчетов
	владеет (высокий)	Студент обладает навыками разработки технической документации, связанной с профилем профессиональной деятельности.	Способность оформлять решение инновационного проекта с использованием специального программного обеспечения	Владеет навыками углубленной работы в специализированных программах

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Механика и технологии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Механика и технологии» проводится в форме контрольных мероприятий (презентация доклад, тест) по оце-

ниванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы (презентация доклад).

Темы докладов

по дисциплине «Механика и технологии»

1. Кинематика материальной точки.
2. Кинематика абсолютно твердого тела.
3. Второй закон Ньютона. Динамика материальной точки. Закон сохранения импульса.
4. Движение материальной точки и системы точек в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции.
5. Работа сил. Механическая энергия системы материальных точек и закон изменения энергии.
6. Динамика механической системы. Законы сохранения момента импульса, импульса и энергии.
7. Момент инерции твердого тела. Уравнения движения твердого тела.
8. Движение тел с переменной массой.
9. Теорема Кенига. Задача двух тел. Столкновения тел.
10. Свободные колебания систем с одной степенью свободы. Затухающие колебания.
11. Напряжения и деформации в твердом теле. Энергия упругих деформаций.
12. Основы гидро- и аэродинамики. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Барометрическая формула.
13. Кинематика специальной теории относительности. Преобразование Лоренца и их следствия.
14. Релятивистская динамика.

Критерии оценки (устного доклада, выполненного в форме презентаций):

- ✓ 100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё

мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив её содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приёмами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

✓ 85-76 баллов – работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

✓ 75-61 балл – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

✓ 60-50 баллов – если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трёх ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Критерии оценки презентации доклада:

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведён анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все	Проблема раскрыта полностью. Проведён анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы

			выводы сделаны и/или обоснованы	обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не используются профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательно 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательно. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

Оценочные средства для текущей аттестации

Вопросы к экзамену

по дисциплине «Механика и технологии»

1. Основные понятия кинематики (абстрактные модели реальных тел, пространство и время, радиус-вектор). Способы задания движения точки.
2. Скорость материальной точки.
3. Ускорение точки. Ускорение точки в криволинейном движении.
4. Сложное движение материальной точки.

5. Понятие об абсолютно твердом теле. Поступательное движение твердого тела.
6. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.
7. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки.
8. Плоско-параллельное движение твердого тела.
9. Сложное движение твердого тела.
10. Основные понятия и законы динамики.
11. Основная задача динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки и их интегрирование.
12. Законы изменения и сохранения импульса материальной точки.
13. Закон изменения и сохранения момента импульса материальной точки.
14. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.
15. Потенциальные силы. Потенциальная энергия. Закон изменения и сохранения полной механической энергии.
16. Свободные прямолинейные колебания материальной точки.
17. Основные положения статики. Система сил, приложенных к одной точке.
18. Система параллельных сил. Условие равновесия системы под действие произвольной плоской системы сил.
19. Центр масс. Способы определения центра масс системы.
20. Теорема о количестве движения системы материальных точек.
21. Теорема о моменте количества движения системы материальных точек. Понятие о моменте инерции системы.
22. Теорема о кинетической энергии системы.
23. Несвободные механические системы. Связи и их классификация. Действительные, возможные и виртуальные перемещения. Принципы Даламбера и Даламбера-Лагранжа для системы материальных точек.
24. Обобщенные координаты. Уравнение Лагранжа в обобщенных координатах.
25. Уравнение Лагранжа второго рода для случая потенциальных сил. Функция Лагранжа.

26. Принцип наименьшего действия Гамильтона-Остроградского.

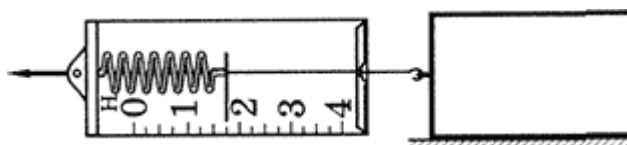
27. Устойчивость равновесия механической системы.

28. Явление удара. Удар материальной точки.

ТЕСТЫ: А1

Под действием пружины динамометра брусок движется равномерно по поверхности стола. По показаниям динамометра разные ученики могут записать следующие значения действующей силы. Какая запись наиболее правильная?

- 1,5Н
- 1,75 Н
- 1,55 Н
- 2 Н



А2

Лыжник съезжает с горки. На рисунке точками указаны результаты измерений координаты лыжника в разные моменты времени. Погрешность измерения координаты равна 5 м, времени 0,5 с. Какой из графиков проведен по этим точкам правильно?

- А
- Б
- В
- Г

А3

В вагоне едущего со скоростью $V_1 = 1$ м/с поезда навстречу движению идет пассажир со скоростью $V_2 = 1,5$ м/с. Чему равна по модулю и куда направлена скорость пассажира для людей, стоящих на платформе?

- 0,5 м/с; вправо
- 2,5 м/с; вправо

- 0
- 0,5 м/с; влево

A4

На рисунке приведен график зависимости пройденного автобусом расстояния от времени поездки. Какова скорость движения автобуса?

- 30 км/ч
- 60 км/ч
- 90 км/ч
- 180 км/ч

A5

На рисунке *б* изображены результаты опытов с капельницей, установленной на движущейся тележке (рис. *а*). Капли падают через одинаковые промежутки времени. В каком из опытов сумма всех сил, действующих на тележку, равнялась нулю?

- в опыте 1
- в опыте 2
- в опыте 3
- в опыте 4

A6

В пробирку с водой опустили шарик. На рисунке приведён график изменения координаты шарика с течением времени. Согласно графику шарик...

- двигался все время с постоянной скоростью
- двигался все время с постоянным ускорением
- после 1,5 с двигался с постоянной скоростью

- скорость шарика все время уменьшалась

A7

В системе отсчета, связанной с Землей, смена дня и ночи на Земле объясняется...

- движением Земли вокруг Солнца
- движением Солнца вокруг Земли
- изменением наклона земной оси
- вращением Земли вокруг своей оси

A8

Легкоподвижную тележку массой 3 кг толкают силой 6 Н. Каково ускорение, сообщаемое тележке?

- 18 м/с^2
- 2 м/с^2
- $1,67 \text{ м/с}^2$
- $0,5 \text{ м/с}^2$

A9

Приподнять камень, погруженный в воду, легче, чем приподнять такой же камень на суше. Это объясняется тем, что...

- ускорение свободного падения в воде меньше, чем в воздухе
- давление воды на нижнюю поверхность камня больше, чем на верхнюю его поверхность
- плотность воды у нижней поверхности камня больше, чем у верхней его поверхности
- на камень в воде не действует атмосферное давление

A10

На рисунке представлен график изменения координаты тела с течением времени. В какие промежутки времени на тело действовала сила?

- от 1 до 8 с
- от 1 до 2 с и от 4 до 6 с
- от 2 до 4 с и от 6 до 8 с
- во все промежутки времени от 0 до 8 с

A11

При свободном падении ускорение всех тел одинаково. Этот факт объясняется тем, что...

- Земля имеет очень большую массу
- все окружающие нас предметы очень малы по сравнению с Землей
- сила тяжести пропорциональна массе Земли
- сила тяжести пропорциональна массе тела

A12

В некоторый момент времени один мяч лежит на земле, второй летит вверх, третий завис в верхней точке траектории, а четвертый падает вниз. На какой из мячей действует сила тяжести в этот момент?

- только на мяч 1
- только на мячи 2 и 4
- только на мяч 3
- на все мячи

A13

Мяч движется со скоростью V . На мяч действует сила F так, как показано на рисунке. Какая из стрелок (А-Г) соответствует направлению импульса мяча?

- А.

- Б.
- В.
- Г.

A14

Колибри при полете развивает скорость 50 м/с. Какова энергия движения этой птички массой 2 г?

- 2,5 Дж
- 25 Дж
- 50 Дж
- 100 Дж

A15

Парашютист опускается с постоянной скоростью, а энергия его взаимодействия с Землей постепенно уменьшается. Как объяснить, что закон сохранения энергии при этом не нарушается?

- потенциальная энергия парашютиста постепенно преобразуется в его кинетическую энергию
- полная механическая энергия не меняется
- кинетическая энергия парашютиста постепенно преобразуется во внутреннюю энергию парашютиста и воздуха
- энергия взаимодействия парашютиста с Землей постепенно преобразуется во внутреннюю энергию парашютиста и воздуха

A16

На рисунке показана "фотография" колеблющейся струны в некоторый момент времени. Определите амплитуду ее колебаний.

- 0,2 см
- 0,4 см

3 см

6 см

A17

Координата тела, колеблющегося на пружине, зависит от времени так, как показано на графике. В какие моменты времени скорость тела максимальна?

$1 \cdot 10^{-2}$ с и $7 \cdot 10^{-2}$ с

$2,5 \cdot 10^{-2}$ с, $5,5 \cdot 10^{-2}$ с и $8,5 \cdot 10^{-2}$ с

$3 \cdot 10^{-2}$ с, $5 \cdot 10^{-2}$ с и $9 \cdot 10^{-2}$ с

$4 \cdot 10^{-2}$ с и $1 \cdot 10^{-2}$ с

