

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Министерство образования и науки Кыргызской Республики

Межгосударственная образовательная организация высшего образования  
Кыргызско-Российский Славянский университет имени  
первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

### МЕХАНИКА

Уровень высшего образования:	<b>БАКАЛАВРИАТ</b>
Направление подготовки:	<b>03.03.02 – РФ / 510400 – КР Физика</b>
Направленность (профиль):	Физика
Квалификация:	Бакалавр
Форма обучения:	Очная
Кафедра:	Физики и микроэлектроники

Бишкек 2024 г.

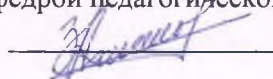
Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки 03.03.02 – РФ / 510400 – КР «Физика» по дисциплине «Механика».

Фонд оценочных средств рассмотрен и утверждён на заседании кафедры физики и микроэлектроники

протокол № 2 от «24» октября 2024 г.

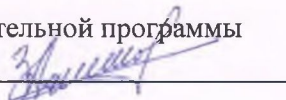
Заведующая кафедрой педагогического образования

Ахметова З.А.



Руководитель образовательной программы

Ахметова З.А.



Разработчик:

доктор физико-математических наук, профессор Лелевкин В.М.



# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств / шифр раздела
<b>ОПК-1</b> Способность применять знания фундаментальных законов физики в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b>	Блок А, D – задания репродуктивного уровня: – вопросы для устного опроса (А.1) – вопросы для рубежного контроля (А.2) – тестовые задания (А.0) – вопросы промежуточной аттестации (D)
	основные законы классической механики (кинематики, динамики, статики); принципы симметрии; законы сохранения импульса, момента импульса и энергии; уравнения Лагранжа и Гамильтона; принцип наименьшего действия	
	<b>Уметь:</b>	Блок В, D – задания реконструктивного уровня: – типовые задачи (В.1) – расчётные задания (В.2) – задания промежуточной аттестации (D)
	применять математический аппарат высшей математики для решения задач механики; строить и анализировать математические модели механических систем; решать прямую и обратную задачу классической механики	
	<b>Владеть:</b>	Блок С, D – задания практико-ориентированного и исследовательского уровня: – комплексные задания (С.1) – задания для защиты модулей (С.2) – задания промежуточной аттестации (D)
	навыками применения полученных знаний по механике в других	

	разделах физики; навыками использования обобщённых координат, составления уравнений Лагранжа и Гамильтона для решения задач о движении механических систем	
--	---	--

## 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕХАНИКА»

Курс / семестр: 1 / 1

Количество кредитов (ЗЕ): 4

Отчётность: зачёт с оценкой

Название модуля согласно РПД	Контроль	Форма контроля	Зачётный минимум (баллы)	Зачётный максимум (баллы)	График контроля
Модуль 1. Кинематика и динамика материальной точки	Текущий контроль	Фронтальный опрос на практических занятиях; решение типовых задач по кинематике и динамике; активность на занятиях. За каждое неотработанное пропущенное занятие снимается 0,5 балла.	8	12	5-я неделя семестра
	Рубежный контроль	Письменное тестирование по темам кинематики, динамики, законов Ньютона (20 вопросов)	3	6	6-я неделя семестра
Модуль 2. Законы сохранения. Движение в центральном поле	Текущий контроль	Фронтальный опрос; решение задач на законы сохранения, движение в центральном поле, задачу двух тел; активность в работе малых групп. За каждое неотработанное пропущенное занятие снимается 0,5 балла.	8	12	11-я неделя семестра
	Рубежный контроль	Письменное тестирование по темам: законы сохранения, механика системы материальных точек, задача двух тел (20 вопросов)	3	6	12-я неделя семестра
Модуль 3. Аналитическая механика. Уравнения Лагранжа и Гамильтона. Малые колебания	Текущий контроль	Фронтальный опрос; решение задач по аналитической механике; аналитическое (расчётное) задание по составлению уравнений Лагранжа; активность на занятиях. За каждое неотработанное пропущенное занятие снимается 0,5 балла.	9	16	16-я неделя семестра

	Рубежный контроль	Письменное тестирование и защита расчётного задания по темам: уравнения Лагранжа и Гамильтона, принцип наименьшего действия, малые колебания (20 вопросов + задача)	5	14	17-я неделя семестра
<b>ИТОГО за семестр</b>			<b>36</b>	<b>66</b>	
<b>Промежуточный контроль (зачёт с оценкой)</b>	Устный опрос по экзаменационным билетам; решение задач	24	34	18-я неделя семестра	
<b>Семестровый рейтинг по дисциплине</b>			<b>60</b>	<b>100</b>	

<b>Термин</b>	Определение
Модуль	Логически завершённая часть дисциплины
Текущий контроль	Самостоятельная работа обучающегося, посещаемость и активность на занятиях
Рубежный контроль	Проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом
Промежуточный контроль	Завершённая задокументированная часть учебной дисциплины – совокупность тесно связанных модулей

### 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### Блок А. Оценочные средства для диагностирования уровня «ЗНАТЬ»

##### А.0. Фонд тестовых заданий по дисциплине (примеры тестов)

Тест содержит 20 закрытых вопросов с одним правильным ответом. Время выполнения – 40 минут. За каждый правильный ответ – 1 балл. Максимальный балл – 20.

№	Вопрос	Правильный ответ
1	Ускорение Кориолиса возникает при движении тела в: а) инерциальной системе отсчёта б) неинерциальной вращающейся системе отсчёта в) неинерциальной поступательно ускоряющейся системе отсчёта г) любой системе отсчёта	б
2	Закон сохранения импульса выполняется, если: а) сумма внешних сил равна нулю б) сумма внутренних сил равна нулю в) система незамкнута г) на систему действует сила тяжести	а
3	Теорема Нётер связывает: а) законы сохранения с симметрией пространства и времени б) уравнения Лагранжа с силами реакции связей в) гироскопические силы с законом сохранения момента импульса г) потенциальную энергию с кинетической	а
4	Число степеней свободы голономной системы $N$ материальных точек с $k$ связями равно: а) $3N + k$ б) $3N - k$ в) $3N \times k$ г) $k - 3N$	б
5	Функция Лагранжа $L$ определяется как: а) $L = T - U$ б) $L = T + U$ в) $L = U - T$ г) $L = T \cdot U$	а
6	Второй закон Кеплера (закон площадей) является следствием: а) закона сохранения импульса б) закона сохранения момента импульса в) закона сохранения энергии г) принципа Даламбера	б
7	Формула Резерфорда описывает рассеяние частиц на: а) кулоновском потенциале б) осцилляторном потенциале в) потенциальной яме г) потенциальном барьере	а
8	Скобки Пуассона $\{q_i, p_j\}$ для обобщённых координат и сопряжённых импульсов равны: а) 0 б) $\delta_{ij}$ в) 1 г) -1	б

#### А.1. Вопросы для устного опроса на практических занятиях

##### Тема 1. Кинематика. Сложное движение точки

- 1.1. Дайте определение материальной точки. В каких случаях реальное тело можно считать материальной точкой?
- 1.2. Что такое инерциальная система отсчёта? Приведите примеры.
- 1.3. Опишите три способа задания движения материальной точки (векторный, координатный, естественный). В чём их отличие?
- 1.4. Что такое ускорение Кориолиса? При каких условиях оно возникает? Запишите формулу.
- 1.5. Запишите формулы связи криволинейных координат (сферических, цилиндрических) с декартовыми. Что такое коэффициенты Ламэ?

##### Тема 2. Динамика точки. Законы сохранения

- 2.1. Сформулируйте три закона Ньютона. В чём состоит принципиальное отличие первого закона от второго?
- 2.2. Что такое инертная и тяжёлая масса? В чём состоит принцип эквивалентности?
- 2.3. Запишите закон изменения момента импульса. Что такое центральная сила?
- 2.4. Сформулируйте теорему о работе и кинетической энергии. Когда выполняется закон сохранения механической энергии?

2.5. Что такое потенциальная сила? Запишите математическое условие потенциальности.

### **Тема 3. Движение в центральном поле. Механика системы материальных точек**

- 3.1. Что такое эффективный потенциал? Дайте определение финитного и инфинитного движения.
- 3.2. Сформулируйте три закона Кеплера. Из каких законов сохранения они следуют?
- 3.3. Что такое приведённая масса? Как сводится задача двух тел к задаче одного тела?
- 3.4. Дайте определение центра масс системы. Запишите теорему о движении центра масс.
- 3.5. Что такое замкнутая механическая система? Сколько классических интегралов движения она имеет?

### **Тема 4. Аналитическая механика**

- 4.1. Что такое связи? Приведите классификацию связей (голономные/неголономные, склерономные/реономные, удерживающие/неудерживающие).
- 4.2. Что такое виртуальное перемещение? В чём состоит принцип виртуальных перемещений?
- 4.3. Запишите уравнения Лагранжа второго рода. Что такое обобщённые координаты, скорости, силы?
- 4.4. Что такое функция Гамильтона? Запишите канонические уравнения Гамильтона.
- 4.5. Сформулируйте принцип наименьшего действия Гамильтона-Остроградского.

### **Тема 5. Малые колебания механических систем**

- 5.1. Что такое малые колебания консервативной системы? Как получаются уравнения малых колебаний из уравнений Лагранжа?
- 5.2. Что такое нормальные координаты и нормальные частоты?
- 5.3. Чем отличаются вынужденные колебания от свободных? Что такое резонанс?
- 5.4. Запишите уравнение движения осциллятора при наличии диссипации и вынуждающей силы. Что такое амплитудная и фазовая резонансные кривые?
- 5.5. Что означает устойчивость равновесия системы? Каков критерий устойчивости для консервативной системы?

## **А.2. Вопросы для рубежного контроля (коллоквиума)**

### **Рубежный контроль 1 (Модуль 1 — после 6-й недели):**

1. Выведите выражение для ускорения Кориолиса.
2. Сформулируйте принцип относительности Галилея-Ньютона. Запишите формулы преобразования Галилея.
3. Что такое прямая и обратная задача классической механики? В чём состоит принцип причинности?
4. Запишите уравнение моментов. Когда момент импульса системы сохраняется?
5. Объясните, почему коэффициенты Ламэ играют важную роль при работе в криволинейных координатах.

### **Рубежный контроль 2 (Модуль 2 — после 12-й недели):**

1. Выведите законы Кеплера из законов механики.
2. Что такое эффективное сечение рассеяния? Выведите формулу Резерфорда.
3. Объясните понятие диаграммы импульсов при упругом столкновении.
4. Запишите теорему Кёнига. В чём смысл системы центра масс?
5. Перечислите и запишите 10 классических интегралов движения для замкнутой системы.

### **Рубежный контроль 3 (Модуль 3 — после 17-й недели):**

1. Выведите уравнения Лагранжа второго рода из принципа Даламбера.

2. Составьте уравнения Лагранжа для двойного маятника.
3. Выведите уравнение Гамильтона-Якоби.
4. Докажите теорему Лиувилля об инвариантности фазового объёма.
5. Найдите нормальные частоты системы двух связанных осцилляторов.

## Блок В. Оценочные средства для диагностирования уровня «УМЕТЬ»

### В.1. Типовые задачи по темам дисциплины

№	Задача	Методические указания
1	Точка движется по параболе $y = ax^2$ в плоскости $xy$ . Скорость точки $v = \text{const}$ . Найти тангенциальное и нормальное ускорения точки как функции $x$ .	Использовать формулы: $at = dv/dt$ , $an = v^2/R$ , где $R$ – радиус кривизны. Вычислить $R = (1 + y'^2)^{3/2} /  y'' $
2	Шарик массой $m$ на нити длиной $l$ совершает конические колебания с угловой скоростью $\omega$ . Найти угол $\theta$ между нитью и вертикалью и натяжение нити $T$ .	Рассмотреть уравновешивание сил: $T \cdot \cos\theta = mg$ , $T \cdot \sin\theta = m\omega^2 l \cdot \sin\theta$ . Из второго уравнения: $\cos\theta = g/(\omega^2 l)$
3	Частица массой $m$ движется в центральном поле $U(r) = -\alpha/r$ . Момент импульса $L = \text{const}$ . Найти уравнение орбиты и условия финитного движения.	Использовать эффективный потенциал: $U_{\text{эфф}} = L^2/(2mr^2) - \alpha/r$ . Записать уравнение орбиты в форме Бине: $d^2u/d\varphi^2 + u = m\alpha/L^2$
4	Двойной маятник: стержни длиной $l_1$ и $l_2$ , грузы массами $m_1$ и $m_2$ . Составить уравнения Лагранжа для малых колебаний.	Выбрать обобщённые координаты $\varphi_1, \varphi_2$ . Записать $T$ и $U$ . Получить уравнения Лагранжа. Линеаризовать для малых колебаний
5	Заряженная частица (масса $m$ , заряд $e$ ) движется в однородном магнитном поле $B$ . Составить функцию Лагранжа и уравнения движения.	Использовать обобщённый потенциал в полях: $U = e\varphi - e/c \cdot (v \cdot A)$ . Для однородного $B$ выбрать калибровку: $A = (1/2)[B \times r]$
6	Найти собственные частоты системы двух одинаковых маятников (длина $l$ , масса $m$ ), связанных пружиной жёсткостью $k$ .	Составить $T$ и $U$ . Записать secular equation: $\det \omega^2 T_{ij} - U_{ij}  = 0$ . Найти две нормальные частоты: $\omega_1^2 = g/l$ , $\omega_2^2 = g/l + 2k/m$

### В.2. Расчётные задания для самостоятельной работы (варианты)

Каждому студенту выдаётся индивидуальный вариант расчётного задания. Задание выполняется письменно, оформляется по стандарту кафедры и сдаётся на проверку в сроки, установленные технологической картой. Примерный перечень расчётных заданий:

- Расчётное задание 1: Исследование кинематики точки в криволинейных координатах (вариантов 20).
- Расчётное задание 2: Задача о движении в центральном силовом поле (определение параметров орбиты, типа движения) (вариантов 20).
- Расчётное задание 3: Составление и решение уравнений Лагранжа для механической системы с 2 степенями свободы (вариантов 20).
- Расчётное задание 4: Нахождение нормальных частот системы связанных осцилляторов и анализ колебаний (вариантов 20).

## Блок С. Оценочные средства для диагностирования уровня «ВЛАДЕТЬ»

### С.1. Перечень комплексных практических заданий для зачёта

Комплексные задания оцениваются на промежуточном контроле. Студент должен самостоятельно выбрать метод решения, обосновать его и получить результат.

1. Исследование движения спутника на эллиптической орбите: вычислить параметры орбиты, период обращения, скорости в апогее и перигее, используя законы Кеплера и законы сохранения.

2. Составить функцию Лагранжа и функцию Гамильтона для системы «нить с грузом, перекинутая через цилиндр»; получить уравнения движения и найти реакцию цилиндра.
3. Задача о рассеянии: вычислить дифференциальное сечение рассеяния при заданном потенциале взаимодействия; сравнить с кулоновским случаем (формула Резерфорда).
4. Исследование устойчивости равновесия механической системы методом малых колебаний: составить матрицы  $T$  и  $U$ , найти нормальные координаты, описать характер движения вблизи равновесия.
5. Применение принципа наименьшего действия для вывода уравнений движения релятивистской частицы в электромагнитном поле.

### **С.2. Темы для занятий в интерактивной форме**

- Занятие-соревнование «Быстрое решение задач» по теме «Законы сохранения». Студенты делятся на команды по 3–4 человека; каждая команда решает задачи на скорость.
- Работа в малых группах по теме «Уравнения Лагранжа». Каждая группа составляет уравнения Лагранжа для конкретной механической системы и представляет решение аудитории.
- Мозговой штурм «Приложения механики в физике и технике» — поиск физических явлений, описываемых изученными методами (рассеяние частиц, задача двух тел в астрофизике, колебания молекул).

### **Блок D. Оценочные средства промежуточной аттестации (зачёт с оценкой)**

#### **Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:**

1. Предмет и задачи кинематики. Системы координат. Коэффициенты Ламэ.
2. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей и ускорений. Ускорение Кориолиса.
3. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея-Ньютона.
4. Три закона Ньютона. Инертная и тяжёлая масса. Принцип эквивалентности.
5. Четыре типа фундаментальных взаимодействий и их сравнительная характеристика.
6. Законы сохранения импульса, момента импульса и энергии. Условия их выполнения.
7. Теорема Нётер. Связь законов сохранения с симметриями пространства и времени.
8. Потенциальные, гироскопические и диссипативные силы. Их работа.
9. Движение в центральном поле. Эффективный потенциал. Финитное и инфинитное движение.
10. Три закона Кеплера и их вывод из законов механики.
11. Задача двух тел. Приведённая масса. Упругое и неупругое рассеяние.
12. Эффективное дифференциальное сечение рассеяния. Формула Резерфорда.
13. Механика системы материальных точек. Теорема о движении центра масс.
14. Десять классических интегралов движения замкнутой системы.
15. Классификация связей. Виртуальные перемещения. Принцип Даламбера.
16. Уравнения Лагранжа второго рода: вывод и исследование.
17. Функция Лагранжа. Обобщённый потенциал. Функция Лагранжа в электромагнитном поле.
18. Функция Гамильтона. Канонические уравнения Гамильтона. Циклические координаты.
19. Скобки Пуассона. Интегралы Гамильтоновой системы уравнений.
20. Принцип наименьшего действия Гамильтона-Остроградского. Уравнение Гамильтона-Якоби.
21. Малые колебания консервативных систем. Нормальные координаты и нормальные частоты.
22. Вынужденные колебания при наличии диссипации. Амплитудная и фазовая резонансные кривые.
23. Канонические преобразования. Теорема Лиувилля.

24. Функция Лагранжа и функция Гамильтона релятивистской частицы.

**Задачи для проверки уровня обученности УМЕТЬ:**

1. Определить скорость и ускорение точки, движущейся по заданной траектории, используя естественный способ задания движения.
2. Найти ускорение Кориолиса для точки, движущейся в неинерциальной вращающейся системе.
3. Из уравнения движения в центральном поле найти уравнение орбиты методом Бине.
4. Вычислить дифференциальное сечение рассеяния на заданном потенциале.
5. Составить функцию Лагранжа для заданной механической системы с несколькими степенями свободы.

**Задачи для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ:**

1. Применить метод Гамильтона-Якоби для решения задачи об осцилляторе.
2. Исследовать устойчивость равновесия двойного маятника. Найти нормальные частоты.
3. Составить уравнения Лагранжа и Гамильтона для системы заряженных частиц в электромагнитном поле.
4. Найти орбиту спутника Земли при заданных начальных условиях, определить её параметры и скорости в характерных точках.

**Пример экзаменационного билета промежуточного контроля:**

<p style="text-align: center;"><b>КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ</b> Кафедра физики и микроэлектроники Дисциплина: <b>МЕХАНИКА</b> <b>ЗАЧЁТНЫЙ БИЛЕТ № ____</b></p> <p><b>1. (ЗНАТЬ) Теоретический вопрос:</b> _____</p> <p><b>2. (УМЕТЬ) Задача стандартного типа:</b> _____</p> <p><b>3. (ВЛАДЕТЬ) Комплексная задача:</b> _____</p> <p style="text-align: right;"><i>Утверждён на заседании кафедры, протокол № ____</i> Зав. кафедрой: Ахметова З.А. _____</p>
---

## 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ. ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

#### 4.1. Процедура проведения промежуточного контроля (зачёт с оценкой)

Зачёт с оценкой проводится в устной форме по билетам. Каждый билет содержит три задания: теоретический вопрос (уровень ЗНАТЬ), задачу стандартного типа (уровень УМЕТЬ) и комплексную задачу (уровень ВЛАДЕТЬ). На подготовку студенту отводится 30 минут.

Преподаватель вправе поставить оценку без опроса по билету студентам, набравшим более 66 баллов по итогам текущего и рубежного контроля.

Семестровый рейтинг (баллы)	Оценка	Уровень освоения	Характеристика ответа
85 – 100	Отлично (5)	Высокий	Полное и глубокое знание материала всех модулей; уверенное решение задач любого уровня; способность к самостоятельному анализу и обобщению
70 – 84	Хорошо (4)	Достаточный	Хорошее знание основного материала; решение задач стандартного уровня с незначительными ошибками; понимание взаимосвязей между разделами
60 – 69	Удовл. (3)	Базовый	Знание основных определений и законов; решение простейших задач с подсказками; отдельные пробелы в усвоении материала
Менее 60	Неудовл. (2)	Недостаточный	Незнание основного материала; неспособность решить задачи стандартного уровня; существенные пробелы в знаниях

#### 4.2. Шкала оценивания устного ответа на теоретический вопрос (Блок ЗНАТЬ)

Баллы	Уровень	Критерии оценивания
9–10	Отлично	Глубокое и прочное усвоение материала; полный, последовательный и логически выстроенный ответ; демонстрация знаний в объёме программы и дополнительной литературы; правильное использование терминологии; формулировка обобщений и выводов; самостоятельные рассуждения
7–8	Хорошо	Хорошее знание основного материала; незначительные ошибки, уверенно исправляемые после наводящих вопросов; чёткое изложение учебного материала; владение терминологическим аппаратом
5–6	Удовл.	Неполные знания по программе; незначительные ошибки, не исправляемые самостоятельно; нестройное изложение; ответ на дополнительные вопросы с затруднениями
0–4	Неудовл.	Незнание материала темы; серьёзные ошибки при ответе; неспособность ответить на дополнительные вопросы

#### 4.3. Шкала оценивания решения задач (Блок УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ)

Баллы	Уровень	Критерии оценивания
18–20	Отлично	Правильный и полный выбор метода решения; безошибочные математические выкладки; физически осмысленный и оформленный ответ с анализом результата; самостоятельность выполнения

13–17	Хорошо	Верный подход к решению; незначительные арифметические или математические ошибки, не влияющие на метод; правильный результат или результат с небольшим отклонением; оформление в основном соответствует требованиям
8–12	Удовл.	Верная постановка задачи, но существенные ошибки в ходе решения; частично верный результат; недостаточный анализ полученного ответа
0–7	Неудовл.	Неверная постановка задачи или отсутствие решения; принципиальные ошибки в методе или выкладках; нет физического анализа результата

#### 4.4. Шкала оценивания тестирования (Рубежный контроль)

Тестирование включает 20 закрытых вопросов с одним правильным ответом. Время выполнения – 40 минут. За каждый правильный ответ – 1 балл. Итоговый балл пересчитывается в рейтинговые баллы согласно следующей шкале:

Число правильных ответов	% правильных ответов	Рейтинговые баллы	Оценка
17–20	85–100	5–6	Отлично
14–16	70–84	4–4,5	Хорошо
12–13	60–69	3–3,5	Удовл.
менее 12	менее 60	0–2,5	Неудовл.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ И ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ**

### **5.1. Общие требования к промежуточному контролю (зачёт с оценкой)**

Преподаватель вправе выставить оценку без опроса по билету студентам, набравшим более 66 баллов по итогам текущего и рубежного контроля.

На зачёте студент должен верно ответить на теоретический вопрос билета и решить обе задачи. Допускается использование справочных таблиц физических констант. Пользование учебниками и конспектами лекций запрещено.

### **5.2. Требования к текущему контролю и самостоятельной работе**

Для качественного усвоения материала рекомендуется следующий порядок работы:

1. После каждой лекции просмотреть и обдумать текст лекции, восполнить пробелы.
2. До практического занятия проработать соответствующую рекомендованную литературу и повторить теоретический материал.
3. При решении задач выстраивать чёткий алгоритм: физическая постановка → математическая модель → решение → анализ результата.
4. При подготовке к рубежному контролю повторять теоретические вопросы, обращая внимание на формулировки определений, формулы и их вывод.
5. Пропущенные занятия необходимо отработать у преподавателя в течение 10 дней. Пропуски без уважительной причины снижают текущий рейтинг (–0,5 балла за каждое неотработанное занятие).

### **5.3. Рекомендации по выполнению расчётных заданий**

Расчётное задание оформляется на листах формата А4 или в тетради с соблюдением следующих требований:

- На титульной странице указать: наименование дисциплины, название задания, ФИО студента, группу, вариант, дату.
- Начать с физической постановки задачи, указать исходные данные и что требуется найти.
- Записать исходные уравнения (уравнения Лагранжа, законы сохранения и т.д.) с кратким обоснованием выбора метода.
- Привести все математические преобразования последовательно, без пропусков.
- Проверить размерность итогового результата и дать физическую интерпретацию.
- Оформить список использованных источников.

### **5.4. Рекомендации по подготовке к устному опросу и коллоквиуму**

При подготовке к устному опросу рекомендуется: изучить теоретические вопросы по конспекту лекций и учебнику; выписать ключевые формулы и определения; самостоятельно воспроизвести выводы основных теорем (теорема Нётер, вывод уравнений Лагранжа, принцип наименьшего действия); решить несколько типовых задач из каждой темы.

При подготовке к коллоквиуму особое внимание уделить: выводам и доказательствам (а не только результатам); физическому смыслу математических объектов (обобщённые координаты, скобки Пуассона, нормальные координаты); взаимосвязи между разделами курса.

### **5.5. Рекомендуемая литература**

#### ***Основная литература:***

1. Сост. В.Э. Еремянц. Прикладная механика: Методические указания и задания для контрольной работы. – Бишкек: КРСУ, 2004.
2. Никитин Е.М. Теоретическая механика для техникумов. – М.: Наука, 1969.

3. Гладун А.Д., Александров Д.А., Игошин Ф.Ф. и др. Лабораторный практикум по общей физике. Т. I. Механика. – М.: МФТИ, 2004.

*Дополнительная и методическая литература:*

1. Поляков Н.Н., Зегжда С.А., Юшков М.П. Теоретическая механика: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2000.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. В 5 т. Т. 1. Механика. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002.
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика. (Теоретическая физика, т. 1). – М.: Физматлит.
4. Голдстейн Г. Классическая механика. – М.: Наука.