| *ФГБОУ ВО*  *«АГУ»*  **СМК. УП-7/РК-8.2.4** | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  «Адыгейский государственный университет» |
| --- | --- |
| ***Фонд оценочных средств по дисциплине*** |
| ***УП-7 Мониторинг и измерение продукции*** |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **«УТВЕРЖДАЮ»**  **Заведующий кафедрой теоретической физики**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /\_\_Тлячев В.Б.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  подпись ФИО  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  дата |

**Фонд оценочных средств**

**по дисциплине (модулю**)

**\_Б1.Б.05\_Теоретическая механика\_\_**

наименование дисциплины (модуля)

**\_\_\_\_\_\_\_\_01.03.01 Математика\_\_\_\_\_\_\_\_**

код и наименование направления подготовки

**Преподавание математики и информатики**

направленность (профиль) ОПОП

**\_\_\_\_\_\_\_\_Бакалавр\_\_\_\_\_\_\_\_**

квалификация

Фонд оценочных средств предназначен для контроля образовательных достижений и оценки сформированности компетенций обучающихся по дисциплине «Теоретическая механика*».*

Составитель: Пономарев Максим Глебович

«30» августа 2019 г.

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры теоретической физики «30» августа 2019 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /В.Б. Тлячев

Согласовано:

Председатель НМК факультета \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«30» августа 2019 г.

1. **Паспорт фонда оценочных средств**

Оценочные средства предназначены для контроля образовательных достижений и оценки сформированности компетенций у обучающихся, освоивших программу дисциплины «Теоретическая механика».

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме коллоквиума, опроса, контрольных работ, оценки результатов участия студентов на практических занятиях по модульно-рейтинговой системе и **промежуточной аттестации** в форме экзамена.

1. **Перечень формируемых компетенций**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

**ОПК-1** готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Компетенция | Компонентный состав компетенций | | |
|  | Знает | Умеет | Владеет |
| ОПК-1 | фундаментальные законы теоретической механики и их представления в математической форме | создавать математические модели типовых задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей; | основными понятиями и законами теоретической механики; |

**3. Структура фонда оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля) | Наименование  оценочного средства | |
| Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| 1 | Модуль 1 | опрос | вопросы к экзамену |
| 2 | Модуль 1 | коллоквиум | вопросы к экзамену |
| 3 | Модуль 2 | опрос | вопросы к экзамену |
| 4 | Модуль 2 | коллоквиум | вопросы к экзамену |
| 5 | Модуль 3 | опрос | вопросы к экзамену |
| 6 | Модуль 3 | опрос, доклад | вопросы к экзамену |
| 7 | Модуль 4 | опрос | вопросы к экзамену |
| 8 | Модуль 4 | коллоквиум | вопросы к экзамену |

**4. Показатели, критерии и шкала оценки компетенций**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код и наименование компетенций | Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания | | |
| пороговый | базовый | продвинутый |
| Оценка | | |
| Удовлетворительно /зачтено | Хорошо/зачтено | Отлично /зачтено |
| ОПК-1 | *Знает:* иметь представление о принципах теоретической механики;  испытывает сложности в физической интерпретации математического формализма. | *Знает:* демонстрирует знание принципов и законов теоретической механики, их представление в математической форме. | *Знает:* показывает глубокое и полное знание в формализации задач теоретической механики. |
| *Умеет:* испытывает сложности при выборе и применении методов решения задач. | *Умеет:* способен оценивать иприменять некоторые методы решения различного типа задач с последующей физической интерпретацией результатов. | *Умеет:* проявляет высокий уровень умений применять знания и методы решения различного типа задач с последующей физической интерпретацией результатов. |
| *Владеет:* может с трудом показать навыки в применении алгоритмов решения задач. | *Владеет:* некоторыми  алгоритмами решения задач;  демонстрирует некоторые навыки использования полученных знаний в будущей профессиональной деятельности | *Владеет:* навыками свободного использования знаний и умений в сфере профессиональной деятельности;  демонстрирует понимание важности приобретенных знаний и умений для будущей профессиональной деятельности |

**5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы:**

**5.1. Текущая аттестация**

Средствами оценки текущей успеваемости является перечень вопросов, контрольные работы и индивидуальные задания.

**Вопросы текущего контроля**

Средствами оценки текущей успеваемости является перечень вопросов, контрольные работы и индивидуальные задания.

1. Системы координат.
2. Потенциальная энергия.
3. Законы сохранения для движения одной материальной точки.
4. Эллиптические, гиперболические и параболические траектории.
5. Движение тела переменной массы.
6. Углы Эйлера.
7. Теорема Эйлера.
8. Движение относительно Земли.
9. Невесомость.
10. Понятие связи.
11. Типы перемещений.
12. Уравнения Лагранжа первого рода.
13. Уравнения Лагранжа второго рода.
14. Уравнения Эйлера.
15. Функция Гамильтона.
16. Канонические уравнения.
17. Уравнение Гамильтона-Якоби.

**5.2. Варианты контрольных работ**

Контрольная работа 1.

1. Точка движется по архимедовой спирали согласно уравнениям: , ( ‑ полярные координаты). Найти скорость и ускорение точки в момент времени .

2. Груз массой , находившийся в покое на гладкой горизонтальной плоскости, начинает двигаться под действием горизонтальной силы, проекция которой на горизонтальную ось равна .

3. Найти приращение кинетической энергии системы из двух шариков масс и при их абсолютно неупругом соударении. До соударения скорости шариков были равны и .

4. Теорема сложения скоростей и ускорений.

5. Момент импульса. Момент силы.

Контрольная работа 2.

1. Материальная точка движется так, что её радиус-вектор образует со скоростью постоянный угол. Определить уравнение траектории в полярных координатах, если угол, образуемый скоростью с радиусом-вектором, постоянен и равен α.

2. Шарики массы и движутся в вертикальной плоскости так, что первый шарик остается на горизонтальной оси , а второй – на вертикальной оси . Шарики связаны стержнем длины пренебрежимо малой массы. Найти лагранжиан и закон движения системы.

3. Уравнение движения материальной точки имеет вид: . Получите уравнение координаты для случая .

4. Составить функцию Гамильтона и канонические уравнения движения для математического маятника массы и длиной , положение которого определяется углом отклонения его от вертикали.

5. Чему равно действие для свободного падения тела из состояния покоя?  ‑ функция Лагранжа,  ‑ время падения. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Контрольная работа 3.

1. Движение точки задано в полярных координатах уравнениями *r*= и , где *a* и *k* – заданные постоянные величины. Найти уравнение траектории, скорость, ускорение и радиус кривизны траектории точки как функции её радиус-вектора *r*.

2. Считая, что при прямолинейном движении корабля возникает сила сопротивления, пропорциональная квадрату его скорости, определить путь, который пройдет корабль после остановки двигателей за время, в течение которого скорость корабля уменьшится в два раза.

3. Шарик, привязанный к нерастяжимой нити, скользит по гладкой горизонтальной плоскости; другой конец нити втягивают с постоянной скоростью ***u*** в отверстие, сделанное на плоскости. Определить движение шарика, если известно, что в начальный момент нить расположена по прямой, расстояние между шариком и отверстием равно *R*, а проекция начальной скорости шарика на перпендикуляр к направлению нити равна *V* .

***u***

***x***

***r***

***O***

4.  Самолет, двигаясь в вертикальной плоскости, выходит из пикирующего полета по окружности радиуса r на горизонтальный полет. Скорость самолета в момент выхода на горизонтальный полет максимальна и равна . Определить, каким должен быть радиус r, чтобы реакция связи, действующая на летчика, была в n раз больше нормального веса летчика.

Контрольная работа 4.

1. Колесо начинает вращаться из состояния покоя равноускоренно; через 10 мин после начала движения оно имеет угловую скорость, равную рад/с. Сколько оборотов сделало колесо за эти 10 мин?

2. Материальная точка массы *m* движется по окружности радиуса *r* с постоянной скоростью *V*. Найти силу, под действием которой происходит такое движение.

3. Определить промежуток времени *T*, необходимый для того, чтобы материальная точка массы m, движущаяся по горизонтальной прямой под действием постоянной силы *F*, увеличила свою начальную скорость в *n* раз.

4. Тонкий однородный стержень длиной l имеет на концах ползуны A и B, которые скользят под действием силы тяжести стержня по направляющим OD и OE. Направляющие образуют прямой угол DOE, расположенный в вертикальной плоскости. Пренебрегая массой ползунов и силами трения, составить дифференциальное уравнение движения стержня и найти его угловую скорость, если направляющая OE горизонтальна

***φ***

***A***

***y***

***B***

***C***

***O***

***x***

***E***

***D***

*Критерии оценивания письменных контрольных работ.*

Оценка «отлично» ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

Оценка «хорошо» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

**6. Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)**

**Вопросы для подготовки к экзамену (8 семестр)**

1. Основные определения кинематики точки.

2. Способы задания движения. Закон движения.

3. Скорость точки.

4. Ускорение точки.

5. Криволинейные координаты.

6. Задание движения твёрдого тела.

7. Простейшие движения твёрдого тела. Поступательное движение. Вращение вокруг неподвижной оси.

8. Угловая скорость. Угловое ускорение.

9. Задание движения твёрдого тела с одной неподвижной точкой. Углы Эйлера.

10. Распределение скоростей точек твёрдого тела, имеющего одну неподвижную точку. Мгновенная ось вращения. Мгновенная угловая скорость.

11. Ускорения точек тела, имеющего одну неподвижную точку.

12. Движение свободного твёрдого тела.

13. Основные определения сложного движения точки. Абсолютная и относительная производные вектора.

14. Теорема о сложении скоростей.

15. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса).

16. Постановка задачи сложного движения твёрдого тела.

17. Сложение поступательных движений.

18. Сложение вращений вокруг пересекающихся осей. Кинематические уравнения Эйлера.

19. Предмет и задачи динамики.

20. Инерциальные системы отсчёта. Основное уравнение динамики точки. Законы Ньютона.

21. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.

22. Первая задача динамики. Вторая задача динамики.

23. Прямолинейное движение материальной точки.

24. Теорема об изменении количества движения материальной точки.

25. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки.

26. Работа силы. Мощность.

27. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.

28. Силовое поле. Потенциальная энергия.

29. Вычисление потенциальных энергий для некоторых силовых полей.

30. Интеграл энергии. Понятие о рассеивании полной механической энергии.

31. Определение несвободного движения. Связи. Принцип освобождаемости. Активные силы и реакции связей.

32. Уравнения связей. Классификация связей.

33. Движение точки по гладкой неподвижной поверхности.

34. Движение точки по гладкой неподвижной кривой.

35. Естественные уравнения движения. Математический маятник.

36. Теорема об изменении кинетической энергии для несвободного движения.

37. Метод кинетостатики для точки (принцип Даламбера).

38. Центр масс. Внешние и внутренние силы.

39. Дифференциальные уравнения движения системы материальных точек.

40. Количество движения материальной системы. Теорема об изменении количества движения материальной системы.

41. Теорема о движении центра масс.

42. Теорема Эйлера.

43. Момент количеств движения материальной системы. Момент инерции. Теорема об изменении момента количеств движения материальной системы.

44. Дифференциальное уравнение вращения твёрдого тела вокруг неподвижной оси.

45. Момент количеств движения системы, участвующей в сложном движении.

46. Теорема об изменении момента количеств относительного движения материальной системы.

47. Кинетическая энергия материальной системы. Кинетическая энергия твердого тела.

48. Работа сил, приложенных к материальной системе.

49. Теорема об изменении кинетической энергии материальной системы.

50. Закон сохранения полной механической энергии материальной системы.

51. Теорема об изменении кинетической энергии относительного движения.

52. Общее уравнение аналитической динамики.

53. Уравнения Лагранжа второго рода.

54. Выражение кинетической энергии через обобщённые скорости и координаты.

55. Обобщённый интеграл энергии.

56. Виртуальные перемещения голономных систем.

57. Принцип виртуальных перемещений.

58. Обобщенные координаты и обобщенные силы.

59. Условия равновесия в обобщенных координатах.

60. Циклические координаты. Уравнения Рауса для систем с циклическими координатами.

61. Уравнения Гамильтона.

62. Принцип Гамильтона.

63. Принцип Даламбера-Лагранжа для систем с идеальными связями.

**7. Процедура оценивания обучающихся**

Оценка на экзамене осуществляется в соответствии с критериями, рекомендованными Положением СМК АГУ и представлено следующей таблицей.

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка | Критерии |
| отлично | Глубокое усвоение программного материала, логически стройный ответ, нет затруднений с иными формулировками задаваемого вопроса; задача решена и даны исчерпывающие пояснения, правильно обоснованы решения. |
| хорошо | Твердо знание программного материала, грамотный ответ на теоретические вопросы, без существенных неточностей в ответе на вопрос, однако имеются затруднения с иными формулировками задаваемого вопроса. Задача решена, на ход решения объяснен с малыми неточностями. |
| удовлетворительно | Ответ правилен в основных моментах. Допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытываются затруднения при выполнении практических заданий. |
| неудовлетворительно | Отсутствие знаний по значительной части программного материала. Даже с помощью преподавателя не получается сформулировать правильные ответы на вопросы экзаменационного билета. Не решена задача. |

|  |  |
| --- | --- |
| *ФГБОУ ВПО*  *«АГУ»* | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования  «Адыгейский государственный университет» |
| Положение о фондах оценочных средств |
| **СМК. УП-7/РК-8.2.4** |

**8. Лист регистрационных изменений**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер  изменения | Номера листов | | | Основание для внесения изменения | Подпись | Расшифровка подписи | Дата |
| замененных | новых | аннулированных |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |