МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»

Механико-математический факультет

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Заведующий кафедрой МТУиБМ  д.ф.-м.н., профессор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Л.Ю. Коссович  "\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016 г. | УТВЕРЖДАЮ  Председатель НМС механико-математического факультета  к.ф.-м.н., доцент  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С.В. Тышкевич  "\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016 г. |

**Фонд оценочных средств**

текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки бакалавриата

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Профили подготовки бакалавриата

Математическое моделирование

Математическая физика и современные компьютерные технологии

Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности

Квалификация (степень) выпускника

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Саратов,

2016 год

1. ***Карта компетенций***

|  |  |
| --- | --- |
| Контролируемые компетенции  (шифр компетенции) | Планируемые результаты обучения  (знает, умеет, владеет, имеет навык) |
|
| ОПК-3 Способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, создание информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям | **Знать:**  основные понятия, концепции, результаты, задачи и методы программирования, построения баз данных и графических моделей, знать результаты, задачи и методы информатики. |
| **Уметь:**  применять основные методы анализа к исследованию и созданию баз данных, имплементировать стандартные численные алгоритмы, создавать простейшие графические модели. |
| **Владеть:**  навыками построения графических моделей, разработки базовых алгоритмов в различных языках программирования, создания и анализа баз данных. |
| ОПК-4 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | **Знать:**  классификацию языков программирования, основные методы разработки программного обеспечения, стандарты оформления программной документации и причины нарушения компьютерной безопасности. |
| **Уметь:**  составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике научных исследований. |
| **Владеть:**  навыками системного и объектно-ориентированного программирования для решения стандартных прикладных задач в профессиональной деятельности. |
| ПК-7 Способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения | **Знать:**  основные понятия, идеи, методы, связанные с дисциплинами фундаментальной математики, информатики, математического моделирования; краткую историю эволюции вычислительных систем; технологии программирования, основы архитектуры операционных систем; задачи и методы исследования и обеспечения качества и надежности программных компонентов. |
| **Уметь:**  систематизировать методы фундаментальной математики для построения математических моделей в элементарных прикладных задачах, описывать основные этапы построения алгоритмов; разрабатывать и отлаживать эффективные алгоритмы и программы с использованием современных технологий программирования; формулировать требования к создаваемым программным комплексам. |
| **Владеть:**  методологией математического моделирования, навыками сбора и работы с математическими источниками информации, теоретическими основами построения алгоритмов; навыками работы с инструментами системного анализа; комбинаторным, теоретико-множественным и вероятностным подходами к постановке и решению задач; навыками программирования в современных средах. |

1. ***Показатели оценивания планируемых результатов обучения***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Семестр | Шкала оценивания | |
| «не зачтено» | «зачтено» |
| 4 семестр | **Не знает** основные понятия, концепции, результаты, задачи и методы программирования, построения баз данных и графических моделей, знать результаты, задачи и методы информатики; классификацию языков программирования, основные методы разработки программного обеспечения, стандарты оформления программной документации и причины нарушения компьютерной безопасности; основные понятия, идеи, методы, связанные с дисциплинами фундаментальной математики, информатики, математического моделирования; краткую историю эволюции вычислительных систем; технологии программирования, основы архитектуры операционных систем; задачи и методы исследования и обеспечения качества и надежности программных компонентов.  **Не умеет** применять основные методы анализа к исследованию и созданию баз данных, имплементировать стандартные численные алгоритмы, создавать простейшие графические модели; составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике научных исследований; систематизировать методы фундаментальной математики для построения математических моделей в элементарных прикладных задачах, описывать основные этапы построения алгоритмов; разрабатывать и отлаживать эффективные алгоритмы и программы с использованием современных технологий программирования; формулировать требования к создаваемым программным комплексам.  **Не владеет** навыками построения графических моделей, разработки базовых алгоритмов в различных языках программирования, создания и анализа баз данных; навыками системного и объектно-ориентированного программирования для решения стандартных прикладных задач в профессиональной деятельности; методологией математического моделирования, навыками сбора и работы с математическими источниками информации, теоретическими основами построения алгоритмов; навыками работы с инструментами системного анализа; комбинаторным, теоретико-множественным и вероятностным подходами к постановке и решению задач; навыками программирования в современных средах. | **Знает** основные понятия, концепции, результаты, задачи и методы программирования, построения баз данных и графических моделей, знать результаты, задачи и методы информатики; классификацию языков программирования, основные методы разработки программного обеспечения, стандарты оформления программной документации и причины нарушения компьютерной безопасности; основные понятия, идеи, методы, связанные с дисциплинами фундаментальной математики, информатики, математического моделирования; краткую историю эволюции вычислительных систем; технологии программирования, основы архитектуры операционных систем; задачи и методы исследования и обеспечения качества и надежности программных компонентов.  **Умеет** применять основные методы анализа к исследованию и созданию баз данных, имплементировать стандартные численные алгоритмы, создавать простейшие графические модели; составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике научных исследований; систематизировать методы фундаментальной математики для построения математических моделей в элементарных прикладных задачах, описывать основные этапы построения алгоритмов; разрабатывать и отлаживать эффективные алгоритмы и программы с использованием современных технологий программирования; формулировать требования к создаваемым программным комплексам.  **Владеет** навыками построения графических моделей, разработки базовых алгоритмов в различных языках программирования, создания и анализа баз данных; навыками системного и объектно-ориентированного программирования для решения стандартных прикладных задач в профессиональной деятельности; методологией математического моделирования, навыками сбора и работы с математическими источниками информации, теоретическими основами построения алгоритмов; навыками работы с инструментами системного анализа; комбинаторным, теоретико-множественным и вероятностным подходами к постановке и решению задач; навыками программирования в современных средах. |

1. ***Оценочные средства***

**3.1 Задания для текущего контроля**

**1) Контрольная работа**

Контрольная работа проводится в виде письменного решения задач по вариантам, предложенным преподавателем.

**Варианты контрольной работы на тему:** **Кинематика абсолютно твердого тела (плоское движение)**.

**Вариант 1**

1. Написать уравнение вращения диска паровой турбины при пуске в ход, если известно, что угол поворота пропорционален кубу времени и при  угловая скорость диска соответствует .
2. Вал начинает вращаться равноускоренно из состояния покоя; в первые  он совершает 12,5 оборота. Какова его угловая скорость по истечении этих ?

**Вариант 2**

1. Тело, начиная вращаться равноускоренно из состояния покоя, делает 3600 оборотов в первые . Определить угловое ускорение.
2. Маховое колесо начинает вращаться из состояния покоя равноускоренно; через  после начала движения оно имеет угловую скорость, соответствующую . Сколько оборотов сделало колесо за эти ?

**Методические рекомендации для выполнения контрольных работ**

При выполнении контрольной работы следует проработать материалы лекций, относящиеся к данной теме, а также рекомендованную литературу.

**Критерии оценивания контрольной работы**

Каждое решение должно быть представлено с подробным описанием. Только в этом случае студенту зачитывается ответ.

Контрольная работа оценивается от 0 до 15 баллов. Оценка соответствует следующей шкале:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Отметка*** | ***Кол-во баллов*** | ***Процент верных ответов*** |
| Отлично | 13-15 | Свыше 80 % |
| Хорошо | 10-12 | 65– 80 % |
| Удовлетворительно | 6-9 | 35 – 65 % |
| Неудовлетворительно | менее 5 | менее 35 % |

**2) Задания для лабораторных занятий**

В ходе лабораторных занятий и самостоятельной работы студентами решаются задания, служащие для освоения и детального изучения материала темы. Для решения каждого из заданий используется материал одной или нескольких тем, рассмотренных ранее в ходе лекционных занятий.

**Самостоятельная работа** студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе в форме реферативных работ и обсуждением их на аудиторных занятиях.

**Методические указания для выполнения заданий лабораторных занятий**

Задания используются как в качестве наглядной демонстрации решения задач того или иного типа в ходе лабораторных занятий, так и для самостоятельной работы студентов. Решение задания на лабораторном занятии занимает 10-15 минут. В качестве самостоятельной работы студентам целесообразно использовать 2-3 задания, в зависимости от степени усвоения материала.

**Критерии оценивания**

Каждое задание оценивается 0-2 балла, в зависимости от качества его выполнения:

− задание, выполненное полностью без существенной помощи преподавателя, оценивается в 2 балла;

− задание, выполненное не полностью, с небольшими ошибками либо с существенной помощью преподавателя, оценивается в 1 балл;

− задание, не выполненное, выполненное с существенными ошибками или выполненное менее чем наполовину, оценивается в 0 баллов.

**3.2. Промежуточная аттестация**

1. **Список вопросов к устному зачету**
2. Что изучает раздел теоретической механики−статика?
3. Что называется силой?
4. Какое тело называют абсолютно твердым?
5. Что называется равнодействующей системы сил?
6. Какая система сил называется уравновешенной?
7. Сформулировать аксиомы статики?
8. В чем заключается аксиома связей?
9. Какие силы называются сходящимися?
10. Сформулировать теорему о равнодействующей сходящихся сил.
11. Как осуществляется сложение двух параллельных сил?
12. Что называют моментом силы относительно точки? оси?
13. Что называют моментом силы относительно координатных осей?
14. Что называют моментом пары сил?
15. Сформулировать теоремы об эквивалентности пары сил?
16. Написать условие равновесия абсолютно твердого тела.
17. Сформулировать основную теорему статики (теорема Пуансо).
18. Что называют главным вектором пространственной системы сил?
19. Что называют главным моментом пространственной системы сил?
20. Как влияет на главный вектор и главный момент системы перемена центра приведения?
21. Каковы условия равновесия пространственной системы сил?
22. Что называют центром параллельных сил?
23. Что называется центром тяжести твердого тела?
24. Какие существуют методы нахождения центра тяжести твердого тела?
25. Дайте определение абсолютного пространства Ньютона.
26. В чем суть принципа относительности в механике?
27. Как определить траекторию точки, если ее движение задано в координатной форме?
28. Сформулируйте теорему Эйлера о дифференцировании постоянной по модулю векторной функции.
29. Как определить разложение скорости на радиальную и трансверсальную составляющие?
30. Дайте определение поворота вектора .
31. Дайте определения спин-вектора и аксиального вектора. Почему аксиальный вектор является псевдовектором?
32. Сформулируйте определение поступательного движения абсолютно твердого тела. Почему скорость и ускорение точки тела в этом случае есть свободные вектора?
33. Как определяется закон движения тела с двумя неподвижными точками?
34. Почему движение тела с одной неподвижной точкой называют сферическим?
35. Какое движение тела называют плоско-параллельным и на каком основании его можно изучать как движение плоской фигуры в своей плоскости?
36. Сформулируйте теоремы о мгновенном центре скоростей и мгновенном центре ускорений.
37. Сформулируйте теорему Шаля о перемещении свободного абсолютно твердого тела в пространстве.
38. В чем суть терминов: «абсолютное движение», «относительное движение» и «переносное движение»?
39. Сформулируйте задачу кинематики сложного движения точки.
40. Дайте определение секторной скорости точки.
41. Какие системы отсчета в механике Вам известны?
42. Что Вы понимаете под термином «тело отсчета», «система отсчета» и «абсолютное пространство Ньютона»?
43. Сформулируйте аксиомы Ньютона. В чем их суть?
44. Какие динамические структуры материальной точки Вам известны?
45. Сформулируйте аксиому связей и почему эта аксиома не вносит нового в механику?
46. Что Вы понимаете под термином «механическое движение тела»?
47. Сформулируйте теоремы динамики точки.
48. Чем отличается уравнение движения точки в неинерциальной системе отсчета от уравнения движения той же точки в абсолютном пространстве Ньютона?
49. Дайте определение механической системе материальных точек и определения внешних и внутренних сил.
50. Перечислите свойства внутренних сил.
51. Какие динамические структуры механической системы материальных точек Вам известны?
52. Как определить число степеней свободы механической системы материальных точек?
53. Проведите классификацию связей.

**Методические рекомендации по подготовке и процедуре осуществления контроля выполнения**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теоретическая механика» проводится в виде зачета. Учебным планом по направлению подготовки **01.03.02**–**Прикладная математика и информатика** предусмотрена одна промежуточная аттестация по данной дисциплине. Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и лабораторных занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки студент пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

**Критерии оценивания**

Во время теоретического зачета студент должен дать развернутый ответ на вопросы, изложенные в билете. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время ответа студент должен продемонстрировать знания по теоретической механике, понимание роли и места дисциплины для решения прикладных задач; продемонстрировать владение математическим аппаратом дисциплины. Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.

**Критерии оценки**

***Зачтено***

Ответ на «зачтено» оценивается от 13 до 25 баллов.

− наблюдается усвоение основного материала;

− при ответе допускаются неточности;

− при ответе присутствуют недостаточно правильные формулировки;

− нарушение последовательности в изложении программного материала.

***Не зачтено***

Ответ на «не зачтено» оценивается от 0 до 12 баллов:

− незнание программного материала;

− при ответе возникают грубые ошибки.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Отметка*** | ***Кол-во баллов*** | ***Процент верных ответов*** |
| Зачтено | 13-25 | свыше 50 % |
| Не зачтено | 0-12 | менее 50 % |

ФОС для проведения промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры математической теории упругости и биомеханики (протокол № 1 от 31.08.2016 года).

Авторы:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Г.Н. Белосточный, д.т.н., профессор кафедры математической теории упругости и биомеханики механико-математического факультета СГУ;

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.Ф. Паршина, ассистент кафедры математической теории упругости и биомеханики механико-математического факультета СГУ.