МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное**

**образовательное учреждение высшего образования**

**«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

|  |
| --- |
| Институт информационных технологий, математики и механики |

(факультет / институт / филиал)

|  |
| --- |
| УТВЕРЖДАЮ: |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Директор |  | Гергель В.П. |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| « |  | » |  |  | 2017 г. |

**Рабочая программа дисциплины**

|  |
| --- |
| **Дополнительные главы теоретической и прикладной механики** |

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

|  |
| --- |
| **бакалавриат** |

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

|  |
| --- |
| **01.03.03 Механика и математическое моделирование** |

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

|  |
| --- |
| **Математическое моделирование и компьютерный инжиниринг** |

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)

|  |
| --- |
| **бакалавр** |

(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

|  |
| --- |
| **очная** |

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2017 год

1. **Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ОПОП**

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП (Б.1.Б.29). Обязательна для освоения на 3 году обучения (5 семестр)

**Целями освоения дисциплины являются:**

* формирование и развитие упорядоченных знания о фундаментальных понятиях и законах классической механики и методах изучения механического движения для понимания явлений и процессов, происходящих в природе и технике, изучение методов применения законов механики к решению конкретных задач по исследованию различных видов движения материальных объектов
* освоение навыков практического использования методов математического моделирования динамических систем, привитие особого стиля мышления – математического моделирования;
* развитие способности к познанию и культуры мышления в целом.

Успешное изучение дисциплины» необходимо также для выполнения научно-исследовательской работы, прохождения производственной практики и итоговой государственной аттестации.

1. **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ОПК-2 готовность использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механики, механики сплошной среды, математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, численных методов, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов в будущей профессиональной деятельности.

ОПК-3 способность к самостоятельной научно-исследовательской работе

ПК-1 способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области.

ПК-2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики и механики.

| **Формируемые компетенции**  (код компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции) | **Планируемые результаты обучения  по дисциплине (модулю),  характеризующие этапы  формирования компетенций** |
| --- | --- |
| *ОПК-1* способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. | Уметь использовать знания в области математики и теоретической механики для исследования динамических систем  Знать разделы теоретической механики и математики, необходимые при создании и исследовании моделей динамических систем  Владеть методами, применяемыми при разработке математических моделей динамических систем |
| ОПК-2  готовность использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механики, механики сплошной среды, математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, численных методов, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов в будущей профессиональной деятельности. | *Уметь* использовать знания в области математики и теоретической механики для исследования динамических систем  Знать методы решения стандартных задач профессиональной деятельности  Владеть методами решения стандартных задач профессиональной деятельности |
| ОПК-3 способность к самостоятельной научно-исследовательской работе | Владеть навыками сбора, обработки и интерпретации данных для формирования подходов, решений и выводов по соответствующим научным и профессиональным проблемам;  способностью к разработке новых алгоритмических, методических и технологических решений;  навыками представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме. |
| ПК-1 способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области. | Уметь самостоятельно провести анализ поставленной задачи, выбрать метод решения выполнить анализ его результатов |
| ПК-2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики и механики. | Владеть навыками анализа физических аспектов в постановке математических задач |

В целом, результате освоения дисциплины, обучающийся должен получить необходимые знания, выработать умения, а при выполнении в последующем научно-исследовательской работы, прохождения производственной практики и выполнения выпускной квалификационной работы, приобрести (овладеть) необходимый опыт для полноценного формирования компетенций.

1. **Структура и содержание дисциплины**

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, всего 72 часа, из которых 34 час составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (17 часов занятия лекционного типа, 17 часов практические занятия), 38 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

**Содержание дисциплины**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),**  **форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)** | **Всего**  **(часы)** | | | | в том числе | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы**  из них | | | | | | | | | | | | | | | | **Самостоятельная работа обучающегося, часы** | | |
| **Занятия лекционного типа** | | | **Занятия семинарского типа** | | | **Занятия лабораторного типа** | | |  | | | | **Всего** | | |
| Очная | Вечерняя | | Заочная | Очная | Вечерняя | Заочная | Очная | Вечерняя | Заочная | Очная | Вечерняя | Заочная | |  |  |  | Очная | Вечерняя | Заочная | Очная | Вечерняя | Заочная |
| Свободные колебания линейных систем.  Влияние структуры сил на устойчивость. Теоремы Томсона и Тета. Теорема Ирншоу.  Примеры исследования устойчивости: волчок, вращающийся вал, тело, левитирующее в электрическом поле | 8 | |  |  | 2 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | |  |  |  | 4 |  |  | 2 |  |  |
| Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Резонанс.  Раскачка осциллятора из состояния покоя (незатухающий осциллятор, затухающий осциллятор).  Вынужденные колебания систем с n степенями свободы. Гармонические коэффициенты влияния. Резонанс. Антирезонанс.  Гаситель колебаний | 7 |  | |  | 2 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | |  |  |  | 4 |  |  | 3 |  |  |
| Колебания систем с ограниченным возбуждением. | 5 |  | |  | 1 |  |  | 1 |  |  |  |  |  | |  |  |  | 2 |  |  | 3 |  |  |
| Основные свойства нелинейных систем.  Ангармонические колебания. | 5 |  | |  | 1 |  |  | 1 |  |  |  |  |  | |  |  |  | 2 |  |  | 3 |  |  |
| Асимптотические методы разделения движений. Метод Ван-дер-Поля.  Вынужденные колебания нелинейной системы | 5 |  | |  | 1 |  |  | 1 |  |  |  |  |  | |  |  |  | 2 |  |  | 3 |  |  |
| Автоколебания. Фрикционные автоколебания.Разрывные колебания тормозной колодки | 7 |  | |  | 2 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | |  |  |  | 4 |  |  | 3 |  |  |
| Удар. Ударный импульс. Общие теоремы теории удара: об изменении количества движения при ударе; об изменении момента количества движения при ударе; общее уравнение динамики системы материальных точек при ударе. | 5 |  | |  | 1 |  |  | 1 |  |  |  |  |  | |  |  |  | 2 |  |  | 3 |  |  |
| Удар материальной точки о препятствие. Прямой удар, гипотеза Ньютона. Косой удар, гипотезы приращения скорости в касательном направлении. Столкновение двух материальных точек. Удар шаров. Удар твердых тел.Действие удара на твердое тело, имеющее неподвижную ось вращения. Центр удара. | 7 |  | |  | 2 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | |  |  |  | 4 |  |  | 3 |  |  |
| Системы переменного состава. Реактивная сила. Уравнение Мещерского. Задачи Циолковского | 6 |  | |  | 2 |  |  | 1 |  |  |  |  |  | |  |  |  | 3 |  |  | 3 |  |  |
| Уравнения движения твердого тела с одной неподвижной точкой: динамические уравнения Эйлера, кинематические уравнения. | 4 |  | |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  | |  |  |  | 1 |  |  | 3 |  |  |
| Задача о свободном движении тела с неподвижной точкой: симметричный волчок и тело общего вида (геометрическая интерпретация решения). | 5 |  | |  | 1 |  |  | 1 |  |  |  |  |  | |  |  |  | 2 |  |  | 3 |  |  |
| Уравнения динамики симметричного тела в наблюдаемых переменных.  Регулярная прецессия свободного тела под действием момента. | 5 |  | |  |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  | |  |  |  | 2 |  |  | 3 |  |  |
| Гироскоп. Уравновешенный гироскоп и его практическое применение | 5 |  | |  | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  | 2 |  |  | 3 |  |  |
| В т.ч. текущий контроль | 2 |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | 38 |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Промежуточная аттестация: зачёт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

1. **Образовательные технологии**

В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в виде аудиторной и самостоятельной работы студентов. Активные и интерактивные формы,проектно-ориентированный подход, лекции, практические занятия, тематическая контрольная работа, зачет. Из традиционных методов преподавания используются: рассказ по теме. Из активных и интерактивных методов преподавания используются различные методы обсуждения индивидуальных случаев, различных точек зрения на те ли иные проблемы, дискуссии по спорным вопросам.

В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем. Проводятся самостоятельные, контрольные работы.

**5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

|  |
| --- |
| В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в виде аудиторной и самостоятельной работы студентов.  В рамках дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы (порядок их выполнения, форма контроля):   * повторение материала, пройденного на занятиях лекционного типа (в течение всего семестра, опрос на занятиях лекционного и семинарского типа), * самостоятельное изучение отдельных вопросов программы (1 раз в семестр, опрос на занятиях семинарского типа), * подготовка к занятиям семинарского типа (в течение всего семестра, опрос на занятиях семинарского типа), * подготовка к промежуточной аттестации (зачёт). |

1. **Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**
   1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Дисциплина направлена на развитие компетенций:

ОПК-1 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ОПК-2 готовность использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механики, механики сплошной среды, математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, численных методов, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов в будущей профессиональной деятельности.

ОПК-3 способность к самостоятельной научно-исследовательской работе

ПК-1 способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области.

ПК-2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики и механики.

ОПК-1 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

| **Планируемые результаты  обучения**\*  (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | **Критерии оценивания результатов обучения** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ЗНАТЬ: концепции механики, математики и информатики | Отсутствие знаний или фрагментарное знание концепций механики, математики и информатики | В целом успешное, но не систематическое знание концепций механики, математики и информатики | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание концепций механики, математики и информатики | Успешное и систематическое знание концепций механики, математики и информатики |
| УМЕТЬ: самостоятельно разобраться с современными математическими средствами, освоить и использовать их для решения практических задач естествознания | Отсутствие умений или частично освоенное умение работать с учебной литературой по разным отраслям естествознания | В целом успешное, но не систематически освоенное умение работать с учебной литературой по разным отраслям естествознания | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение работать с учебной литературой по разным отраслям естествознания | Сформированное умение работать с учебной литературой по разным отраслям естествознания |
| ВЛАДЕТЬ: навыками самостоятельной учебно- исследовательской работы; способностью формулировать результат | Отсутствие знаний или фрагментарные навыки учебной работы; формулировать результат | Общие, но не структурированные навыки учебной работы; формулировать результат | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы навыки учебной работы; формулировать результат | Сформированные систематические навыки учебной работы; формулировать результат |

ОПК-2 готовность использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механики, механики сплошной среды, математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, численных методов, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов в будущей профессиональной деятельности.

| **Планируемые результаты  обучения**\*  (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | **Критерии оценивания результатов обучения** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ЗНАТЬ: основные понятия, операции и правила современного тензорного исчисления | Отсутствие знаний или фрагментарное знание основных понятий, операций и правил современного тензорного исчисления | В целом успешное, но не систематическое знание основных понятий, операций и правил современного тензорного исчисления | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание основных понятий, операций и правил современного тензорного исчисления | Успешное и систематическое знание основных понятий, операций и правил современного тензорного исчисления |
| УМЕТЬ: использовать на практике математический аппарат современного тензорного исчисления | Отсутствие умений или частично освоенное умение использовать на практике математический аппарат современного тензорного исчисления | В целом успешное, но не систематически освоенное умение использовать на практике математический аппарат современного тензорного исчисления | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать на практике математический аппарат современного тензорного исчисления | Сформированное умение использовать на практике математический аппарат современного тензорного исчисления |
| ВЛАДЕТЬ: навыками использования на практике аппарата современного тензорного исчисления для математического и численного моделирования различных явлений механики, физики, естествознания | Отсутствие знаний или фрагментарные навыки использования на практике аппарата современного тензорного исчисления для математического и численного моделирования различных явлений механики, физики, естествознания | Общие, но не структурированные навыки использования на практике аппарата современного тензорного исчисления для математического и численного моделирования различных явлений механики, физики, естествознания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы навыки использования на практике аппарата современного тензорного исчисления для математического и численного моделирования различных явлений механики, физики, естествознания | Сформированные систематические навыки использования на практике аппарата современного тензорного исчисления для математического и численного моделирования различных явлений механики, физики, естествознания |

ОПК-3 способность к самостоятельной научно-исследовательской работе

| **Планируемые результаты  обучения**\*  (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | **Критерии оценивания результатов обучения** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ЗНАТЬ: постановки классических задач математики и механики с использованием тензорного исчисления | Отсутствие знаний или фрагментарное знание постановок классических задач математики и механики с использованием тензорного исчисления | В целом успешное, но не систематическое знание постановок классических задач математики и механики с использованием тензорного исчисления | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание постановок классических задач математики и механики с использованием тензорного исчисления | Успешное и систематическое знание постановок классических задач математики и механики с использованием тензорного исчисления |
| УМЕТЬ: использовать тензорное исчисление для математически корректных постановок естественнонаучных задач и классических задач математики и механики | Отсутствие умений или частично освоенное умение использовать тензорное исчисление для математически корректных постановок естественнонаучных задач и классических задач математики и механики | В целом успешное, но не систематически освоенное умение использовать тензорное исчисление для математически корректных постановок естественнонаучных задач и классических задач математики и механики | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать о тензорное исчисление для математически корректных постановок естественнонаучных задач и классических задач математики и механики | Сформированное умение использовать тензорное исчисление для математически корректных постановок естественнонаучных задач и классических задач математики и механики |
| ВЛАДЕТЬ: методами тензорного исчисления для математического моделирования теоретических и прикладных задач | Отсутствие навыков или фрагментарные навыки использования на практике методов тензорного исчисления для математического моделирования теоретических и прикладных задач | Общие, но не структурированные навыки использования на практике методов тензорного исчисления для математического моделирования теоретических и прикладных задач | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы навыки использования на практике методов тензорного исчисления для математического моделирования теоретических и прикладных задач | Сформированные систематические навыки использования на практике методов тензорного исчисления для математического моделирования теоретических и прикладных задач |

ПК-1 способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области.

| **Планируемые результаты  обучения**\*  (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | **Критерии оценивания результатов обучения** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ЗНАТЬ: концепции механики, математики и информатики | Отсутствие знаний или фрагментарное знание концепций механики, математики и информатики | В целом успешное, но не систематическое знание концепций механики, математики и информатики | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание концепций механики, математики и информатики | Успешное и систематическое знание концепций механики, математики и информатики |
| УМЕТЬ: самостоятельно разобраться с современными математическими средствами, освоить и использовать их для решения практических задач естествознания | Отсутствие умений или частично освоенное умение работать с учебной литературой по разным отраслям естествознания | В целом успешное, но не систематически освоенное умение работать с учебной литературой по разным отраслям естествознания | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение работать с учебной литературой по разным отраслям естествознания | Сформированное умение работать с учебной литературой по разным отраслям естествознания |
| ВЛАДЕТЬ: навыками самостоятельной учебно- исследовательской работы; способностью формулировать результат | Отсутствие знаний или фрагментарные навыки учебной работы; формулировать результат | Общие, но не структурированные навыки учебной работы; формулировать результат | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы навыки учебной работы; формулировать результат | Сформированные систематические навыки учебной работы; формулировать результат |

ПК-2 математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики и механики.

| **Планируемые результаты  обучения**\*  (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | **Критерии оценивания результатов обучения** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ЗНАТЬ: основные понятия, операции и правила современного тензорного исчисления | Отсутствие знаний или фрагментарное знание основных понятий, операций и правил современного тензорного исчисления | В целом успешное, но не систематическое знание основных понятий, операций и правил современного тензорного исчисления | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание основных понятий, операций и правил современного тензорного исчисления | Успешное и систематическое знание основных понятий, операций и правил современного тензорного исчисления |
| УМЕТЬ: использовать на практике математический аппарат современного тензорного исчисления | Отсутствие умений или частично освоенное умение использовать на практике математический аппарат современного тензорного исчисления | В целом успешное, но не систематически освоенное умение использовать на практике математический аппарат современного тензорного исчисления | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать на практике математический аппарат современного тензорного исчисления | Сформированное умение использовать на практике математический аппарат современного тензорного исчисления |
| ВЛАДЕТЬ: навыками использования на практике аппарата современного тензорного исчисления для математического и численного моделирования различных явлений механики, физики, естествознания | Отсутствие знаний или фрагментарные навыки использования на практике аппарата современного тензорного исчисления для математического и численного моделирования различных явлений механики, физики, естествознания | Общие, но не структурированные навыки использования на практике аппарата современного тензорного исчисления для математического и численного моделирования различных явлений механики, физики, естествознания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы навыки использования на практике аппарата современного тензорного исчисления для математического и численного моделирования различных явлений механики, физики, естествознания | Сформированные систематические навыки использования на практике аппарата современного тензорного исчисления для математического и численного моделирования различных явлений механики, физики, естествознания |

* 1. Описание шкал оценивания

В соответствии с учебным планом контроль усвоения студентами содержания дисциплины проводится в форме зачета.

На зачете определяется:

* уровень усвоения студентом основного учебного материала по дисциплине;
* уровень понимания студентом изученного материала.

Зачет включает устную и письменную часть. Письменная часть направлена на выявление степени освоения базовых понятий. Устная часть зачета заключается в собеседовании в рамках тематики курса. Собеседование проводится в форме вопросов, на которые студент должен дать краткий ответ.

|  |  |
| --- | --- |
| **Шкала оценок в соответствии со стандартом** | **Описание оценки** |
| зачтено | Студент может объяснить алгоритм решения практической задачи, демонстрирует навыки использования современных методов тензорного исчисления |
| Не зачтено | Студент показывает неудовлетворительное знание схемы решения практической задачи, отсутствие навыков использования современных методов тензорного исчисления |

* 1. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:

* индивидуальное собеседование,
* письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:

* практические контрольные задания.

Типы практических контрольных заданий:

* задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий,
* установление последовательности действий (описание алгоритма выполнения действия).
  1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции

Описание движения материальной точки. Закон движения (естественная, векторная, координатная формы). Скорость и ускорение точки

Момент количества движения твердого тела относительно оси вращения. Момент инерции относительно оси. Теорема Штейнера

Тело массой m, брошенное с начальной скоростью  под углом к горизонту, движется под влиянием силы тяжести и сопротивления воздуха F.

Определить наибольшую высоту h тела над уровнем начального положения, считая сопротивление пропорциональным скорости: .

Материальная точка массы m движется по окружности под действием центральной силы , где - положительная постоянная, r - расстояние от притягивающего центра . Момент количества движения точки равен K . Исследовать устойчивость этого движения

* 1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утверждённое приказом ректора ННГУ № 55-ОД от 13.02.2014,

Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ № 247-ОД от 10.06.2015.

1. **Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

а) основная литература:

1. Бухгольц Н.Н. Основной курс теоретической механики . Т.1,2 (более 50 экз.)
2. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике. С-Петербург. Изд-во «Лань», 1998.448 с. (более 100 экз.)
3. Пятницкий Е.С., Трухан Н.М., Ханукаев Ю.И., Яковенко Е.Н. Сборник задач по аналитической механике. М. Наука, 1980. 320 с. (более 100 экз.)

б) дополнительная литература:

1. Культина Н.Ю., Новиков В.В. Как решать задачи по теоретической механике. Н. Новгород. ННГУ, 2010. 34 с. (в необходимом количестве на кафедре теоретической, компьютерной и экспериментальной механики)

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mechanics/theoretical.htm>
2. **Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории, оборудованные мультимедийной техникой (компьютер, проектор, экран), для проведения занятий лекционного и семинарского типа.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ОПОП ВО по направлению 01.03.03 «Механика и математическое моделирование» (профиль «Математическое моделирование и компьютерный инжиниринг»).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Автор(ы) |  | д.ф.-м.н., профессор Новиков В.В. |
| Рецензент(ы) |  |  |
| Заведующий кафедрой  теоретической, компьютерной и экспериментальной механики |  | д.ф.-м.н., профессор  Игумнов Л.А. |

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики от \_\_\_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_.