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.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| « |  | » |  | 2018 г. |

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Теоретическая механика 2**

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

**Математическое моделирование и вычислительная математика**

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)

**бакалавр**

(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

**очная**

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2018г.

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

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП. Обязательна для освоения на определенном периоде обучения, в 5-м семестре.

**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 , соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

ОПК-1 способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанные с прикладной математикой и информатикой

ОПК-4 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ПК-1 способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям

ПК-2 способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат

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.

Планируемые результаты обучения представлены в нижеприведённой таблице.

|  |  |
| --- | --- |
| *ОПК-1базовый* | *У1 (ОПК-1)* *Уметь* использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механикив будущей профессиональной деятельности*З1 (ОПК-1) Знать* фундаментальные законы теоретической и прикладной механики*В1 (ОПК-1). Владеть* фундаментальными знаниями в области теоретической и прикладной механики  |
| *ОПК-4базовый* | *У1 (ОПК-4) Уметь* решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий*З1 (ОПК-4) Знать* Знание методов решения стандартных задач профессиональной деятельности*В1 (ОПК-4) Владеть* методами решения стандартных задач профессиональной деятельности |
| *ПК-1базовый* | *У1 (ПК-1)* *Уметь* осознанно определять общие формы и закономерностей отдельной предметной области (механики).*З1 (ПК-1) Знать* общие формы и закономерности отдельной предметной области (механики)*В1(ПК-1). Владеть* опытом использования общих форм и закономерностей области механики |
| *ПК-2базовый* | *У1 (ПК-2)* *Уметь* математически корректно ставить естественнонаучные задачи и классические задачи математики и механики*З1 (ПК-2) Знать*  методы постановки классических задач математики и механики*В1(ПК-2). Владеть* математическими методами, применяемыми при постановке классических задач математики и механики |

1. **Структура и содержание дисциплины**

Объем дисциплины (модуля) составляет 4 зачетне единицы, всего 144 часа, из которых 66 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (32 часа – занятия лекционного типа, 32 часа – практические занятия, 2 часа – текущий контроль и промежуточная аттестация), 78 часов составляет самостоятельная работа обучающегося (в т.ч. 45 часов – подготовка к экзамену).

Содержание дисциплины Торетическая механика 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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** | **Консультации** | **Всего**  |
| Очная | Вечерняя | Заочная | Очная | Вечерняя | Заочная | Очная | Вечерняя | Заочная | Очная | Вечерняя | Заочная | Очная | Вечерняя | Заочная | Очная | Вечерняя | Заочная | Очная | Вечерняя | Заочная |
| 1. Связи: удерживающие-неудерживающие, голономные, неголономные, стационарные, нестационарные. Реакции связей. Основная задача механики несвободной системы n точек. Действительные, возможные, виртуальные перемещения. Идеальные связи. | 8 |  |  | 2 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 6 |  |  | 2 |  |  |
| 2. Дифференциальные принципы Общее уравнение динамики, Принцип виртуальных перемещений. Принцип Даламбера. | 16 |  |  | 4 |  |  | 4 |  |  |  |  |  | 4 |  |  | 12 |  |  | 4 |  |  |
| 3.. Независимые координаты . Обобщенные силы. Уравнения Лагранжа в независимых координатах Структура кинетической энергии и функции Лагранжа в обобщенных координатах. Обобщенный интеграл энергии. Циклические интегралы | 16 |  |  | 4 |  |  | 6 |  |  |  |  |  | 4 |  |  | 14 |  |  | 4 |  |  |
| 4.Колебания**.** Свободные колебания. Гармонический осциллятор. Линейный осциллятор. Фазовый портрет осциллятора. Разбиение плоскости параметров линейной системы на области с различным типом состояний равновесия.Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Резонанс.Раскачка осциллятора из состояния покоя (незатухающий осциллятор, затухающий осциллятор). | 16 |  |  | 2 |  |  | 4 |  |  |  |  |  | 4 |  |  | 10 |  |  | 6 |  |  |
| 5. Колебания систем с n степенями свободы. Уравнение частот. Амплитудные векторы. Главные колебания. Нормальные координатыВынужденные колебания систем с n степенями свободы. Гармонические коэффициенты влияния. Резонанс. Антирезонанс. | 10 |  |  | 4 |  |  | 4 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 10 |  |  |  |  |  |
| 6. Устойчивость движения. Невозмущенное движение, возмущенное движение. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая устойчивость. Уравнения возмущенного движения. Уравнения первого приближения Устойчивость по первому приближению. Характеристические показатели. Характеристический определитель. Теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению. Теорема Ляпунова о неустойчивости по первому приближению. Устойчивость положения равновесия консервативной системы (теорема Лагранжа). | 18 |  |  | 4 |  |  | 4 |  |  |  |  |  | 4 |  |  | 12 |  |  | 6 |  |  |
| 7. Механика Гамильтона. Переменные Лагранжа, канонические переменные. Канонические уравнения Гамильтона. Свойства функции Гамильтона. Первый интеграл канонической системы.. Скобки Пуассона. Теорема Пуассона. Фазовое пространство, пространство конфигураций, пространство состояний. Ансамбль Гиббса. Закон сохранения фазового объема (теорема Лиувилля). | 16 |  |  | 4 |  |  | 4 |  |  |  |  |  | 4 |  |  | 12 |  |  | 4 |  |  |
| 8. Решение задачи о движении механической системы методом Остроградского. Уравнение Остроградского -Гамильтона. Теорема Остроградского. Уравнение Остроградского-Гамильтона в отсутствие явной зависимости функции Гамильтона от времени. Метод разделения переменных. | 12 |  |  | 4 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 8 |  |  | 4 |  |  |
| 9.Вариационные интегральные принципы. Первая вариация функционала. Действие по Гамильтону.. Принцип Гамильтона. Действие по Лагранжу. Принцип наименьшего действия Эйлера- Лагранжа. Принцип Лагранжа в форме Якоби (принцип Мопертюи). | 14 |  |  | 4 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 4 |  |  | 10 |  |  | 4 |  |  |
| 10. Теорема Нетер. Принцип относительности Галилея и законы сохранения количества движения, момента количества движения, механической энергии замкнутой системы. Обобщенные законы сохранения в аналитической механике. | 14 |  |  | 4 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 6 |  |  | 12 |  |  | 2 |  |  |
| Экзамен | **2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**4. Образовательные технологии**

В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в виде аудиторной и самостоятельной работы студентов. Лекции, практические занятия, тематическая контрольная работа, экзамен сочетаются с рассказом по теме и использованием различных методов обсуждения индивидуальных случаев, различных точек зрения на те ли иные проблемы, дискуссий по спорным вопросам.

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

1. **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

1. повторение пройденного на занятиях материала,
2. самостоятельное изучение отдельных вопросов программы,
3. подготовка к практическим занятиям,
4. выполнение контрольной работы в виде тематической контрольной работы,
5. подготовка к текущему контролю успеваемости 2 (защита контрольной работы).
6. **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 использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанные с прикладной математикой и информатикой
* ОПК-4 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
* ПК-1 способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям
* ПК-2 способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат

ОПК-1 способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанные с прикладной математикой и информатикой

| **Планируемые результаты обучения**\* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | **Критерии оценивания результатов обучения** |
| --- | --- |
| Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| ЗНАТЬ: фундаментальные законы теоретической и прикладной механики | Отсутствие знаний или фрагментарное знание основных гипотез, законов, методов механики сплошных сред | В целом успешное, но не систематическое знание основных гипотез, законов, методов механики сплошных сред | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание основных гипотез, законов, методов механики сплошных сред | Успешное и систематическое знание основных гипотез, законов, методов механики сплошных сред |
| УМЕТЬ: использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механикив будущей профессиональной деятельности | Отсутствие умений или частично освоенное умение применять законы, методы механики сплошных сред для решения практических задач | В целом успешное, но не систематически освоенное умение применять законы, методы механики сплошных сред для решения практических задач | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять законы, методы механики сплошных сред для решения практических задач | Сформированное умение н применять законы, методы механики сплошных сред для решения практических задач |
| ВЛАДЕТЬ: фундаментальными знаниями в области теоретической и прикладной механики | Отсутствие знаний или фрагментарные навыки использования на практике законов, методов механики сплошных сред | Общие, но не структурированные навыки использования на практике законов, методов механики сплошных сред | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы навыки использования на практике законов, методов механики сплошных сред | Сформированные систематические навыки использования на практике законов, методов механики сплошных сред |

ОПК-4 способностью 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** |
| --- | --- |
| Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| ЗНАТЬ: Знание методов решения стандартных задач профессиональной деятельности | 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: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий | Отсутствие умений или частично освоенное умение работать с учебной литературой по разным отраслям механики, публично представить результаты своей учебно-исследовательской работы: в устной и письменной форме | В целом успешное, но не систематически освоенное умение работать с учебной литературой по разным отраслям механики, публично представить результаты своей учебно-исследовательской работы: в устной и письменной форме | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение освоенное умение работать с учебной литературой по разным отраслям механики, публично представить результаты своей учебно-исследовательской работы: в устной и письменной форме | Сформированное умение работать с учебной литературой по разным отраслям механики, публично представить результаты своей учебно-исследовательской работы: в устной и письменной форме, осваивать новые подходы |
| ВЛАДЕТЬ: методами решения стандартных задач профессиональной деятельности | 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-1 способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям

| **Планируемые результаты обучения**\* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | **Критерии оценивания результатов обучения** |
| --- | --- |
| Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| ЗНАТЬ: общие формы и закономерности отдельной предметной области (механики) | Отсутствие знаний или фрагментарное знание основных приемов и методов моделирования при решении задач | В целом успешное, но не систематическое знание основных приемов и методов моделирования при решении задач | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание основных приемов и методов моделирования при решении задач | Успешное и систематическое знание основных приемов и методов моделирования при решении задач |
| УМЕТЬ: осознанно определять общие формы и закономерностей отдельной предметной области (механики) | Отсутствие умений или частично освоенное умение использовать основные приемы и методы моделирования при решении задач | В целом успешное, но не систематически освоенное умение использовать основные приемы и методы моделирования при решении задач | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать основные приемы и методы моделирования при решении задач | Сформированное умение использовать основные приемы и методы моделирования при решении задач |
| ВЛАДЕТЬ: опытом использования общих форм и закономерностей области механики | Отсутствие знаний или фрагментарные навыки использования на практике основных приемов и методов моделирования при решении задач | Общие, но не структурированные навыки использования на практике основных приемов и методов моделирования при решении задач | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы навыки использования на практике основных приемов и методов моделирования при решении задач | Сформированные систематические навыки использования на практике основных приемов и методов моделирования при решении задач |

ПК-2 способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат

| **Планируемые результаты обучения**\* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | **Критерии оценивания результатов обучения** |
| --- | --- |
| Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| ЗНАТЬ: методы постановки классических задач математики и механики | Отсутствие знаний или фрагментарное знание основных приёмов и средств публичного представления собственных и известных научных результатов | В целом успешное, но не систематическое знание основных приёмов и средств публичного представления собственных и известных научных результатов | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание основных приёмов и средств публичного представления собственных и известных научных результатов | Успешное и систематическое знание основных приёмов и средств публичного представления собственных и известных научных результатов |
| УМЕТЬ математически корректно ставить естественнонаучные задачи и классические задачи математики и механики | Отсутствие умений или частично освоенное умение использовать основные приёмы и средства публичного представления собственных и известных научных результатов | В целом успешное, но не систематически освоенное умение использовать основные приёмы и средства публичного представления собственных и известных научных результатов | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать основные приёмы и средства публичного представления собственных и известных научных результатов | Сформированное умение использовать основные приёмы и средства публичного представления собственных и известных научных результатов |
| ВЛАДЕТЬ математическими методами, применяемыми при постановке классических задач математики и механики | Отсутствие знаний или фрагментарные навыки использования на практике основных приемов и методов моделирования при решении задач | Общие, но не структурированные навыки использования на практике основных приемов и методов моделирования при решении задач | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы навыки использования на практике основных приемов и методов моделирования при решении задач | Сформированные систематические навыки использования на практике основных приемов и методов моделирования при решении задач |

* 1. Описание шкал оценивания

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

На экзамене определяется:

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

Экзамен включает устную и письменную часть. Письменная часть направлена на выявление степени освоения базовых понятий. Устная часть экзамена 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** | **Шкала оценок, рекомендованная к использованию в ННГУ** | **Описание оценки** |
| --- | --- | --- |
| Отлично | Превосходно | Отличная подготовка. Студент самостоятельно решает задачу, отвечает полностью на вопросы билета и дополнительные вопросы (задания), выходящие за рамки изученного объема курса и изученных алгоритмов и подходов, проявляя инициативу и творческое мышление. |
| Отлично | Отличная подготовка. Студент отвечает полностью на вопросы билета, самостоятельно решает задачу в рамках изученных алгоритмов и подходов. При ответе на дополнительные вопросы (задания) допускаются незначительные неточности. |
| Хорошо | Очень хорошо | Хорошая подготовка. Студент показывает хороший уровень знания вопросов билета, самостоятельно решает задачу и отвечает на вопросы (задания) преподавателя с небольшими неточностями. |
| Хорошо | Хорошая подготовка. Студент показывает средний уровень знания вопросов билета, решает задачу с наводящими вопросами преподавателя и отвечает на некоторые дополнительные вопросы преподавателя (в рамках билета). |
| Удовлетворительно | Удовлетворительно | Удовлетворительная подготовка. Студент показывает удовлетворительное знание вопросов билета и знание базовых понятий, может решить типовую задачу с помощью преподавателя. |
| Неудовлетворительно | Неудовлетворительно | Студент показывает неудовлетворительное знание вопросов билета, основ курса и базовых понятий.  |
| Плохо | Студент показывает полное незнание вопросов билета, основ курса и базовых понятий. |

* 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

|  |
| --- |
| 1. Динамика несвободной системы. Классификация связей.Основная задача механики несвободной системы n точек. |
| 2. Действительные, возможные, виртуальные перемещения. Идеальные связи. |
| 3. Понятие о вариационных принципах механики. Общее уравнение динамики, Принцип виртуальных перемещений.  |
| 4. Независимые координаты. Обобщенные силы. Положение равновесия голономной системы. Равновесие при потенциальных силах. |
| 5. Уравнения Лагранжа 2 рода. |
| 6. Структура кинетической энергии и функции Лагранжа в обобщенных координатах. |
| 7. Обобщенный интеграл энергии (интеграл Пенлеве-Якоби). Циклические интегралы. |
| 8. Консервативная система. Устойчивость положения равновесия консервативной системы (теорема Лагранжа). |
| 9. Колебания. Свободные колебания. Гармонический осциллятор. Линейный осциллятор.  |
| 10. Колебания систем с n степенями свободы. Уравнение частот. Амплитудные векторы. Главные колебания.  |
| 11. Устойчивость движения. Невозмущенное движение, возмущенное движение. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая устойчивость.Уравнения возмущенного движения. Уравнения первого приближения. |
| 12. Устойчивость по первому приближению. Теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению. Теорема Ляпунова о неустойчивости по первому приближению.  |
| 13. Переменные Лагранжа, канонические переменные. Канонические уравнения Гамильтона. Свойства функции Гамильтона. |
| 14. Фазовое пространство, пространство конфигураций, пространство состояний. Теорема Лиувилля. |
| 15. Первый интеграл канонической системы. Скобки Пуассона. Теорема Пуассона.  |
| 16. Решение задачи о движении механической системы методом Остроградского. Уравнение Остроградского. Теорема Остроградского. |
| 17. Интегральные вариационные принципы. Первая вариация функционала. Изохронные, неизохронные вариации. |
| 18. Действие по Гамильтону. Действительная и окольные траектории. Принцип Гамильтона. |
| 19. Действие по Лагранжу. Принцип наименьшего действия Лагранжа. Принцип Лагранжа в форме Якоби (принцип Мопертюи). |
| 20. Теорема Нетер. Принцип относительности Галилея и законы сохранения количества движения, момента количества движения, механической энергии замкнутой системы. Обобщенные законы сохранения в аналитической механике. |

* 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**

а) основная литература:

1. Бухгольц Н.Н. Основной курс теоретической механики . Т.1,2 (30 экз.)
2. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике. С-Петербург. Изд-во «Лань», 1998.448 с. (20 экз.)
3. Пятницкий Е.С., Трухан Н.М., Ханукаев Ю.И., Яковенко Е.Н. Сборник задач по аналитической механике. М. Наука, 1980. 320 с. (354 экз.)

б) дополнительная литература:

1. Культина Н.Ю., Новиков В.В. Как решать задачи по теоретической механике. Н. Новгород. ННГУ, 2010. 34 с. (20 экз. на кафедре ТКиЭМ)
2. Меркин Д.Р. Введение в теорию устойчивости движения. М. Наука. 1971, 312 стр. (8 экз.)

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

**8. 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 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (профиль "Математическое моделирование и вычислительная математика").

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Автор(ы) |  | д.ф.-м.н., профессорНовиков 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 № \_\_\_.