

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики

УТВЕРЖДЕНО
решением президиума ученого совета ННГУ
протокол от
«20» апреля 2021 г. № 1

Рабочая программа дисциплины

Теоретическая механика

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность образовательной программы

Прикладная математика и информатика (общий профиль)

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

очная

Нижний Новгород
2018

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
1	Блок 1. Дисциплины (модули) вариативная часть	Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Теоретическая механика» относится к вариативной части ОПОП направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Теоретическая механика» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 ОПОП по направлению подготовки 010302 Прикладная математика и информатика. Освоение на определенном периоде обучения в 4 семестре (2 год).

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 государственной итоговой аттестации.

2. 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.

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения
1	ОПК-1 Базовый этап	способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанные с прикладной математикой и информатикой	Уметь использовать фундаментальные знания законов механики, математики в будущей профессиональной деятельности Мотивация (личностное отношение)

2	ОПК-4 Базовый этап	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Владеть методами решения стандартных задач профессиональной деятельности
			Мотивация (личностное отношение)
3	ПК-1 Базовый этап	способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	Уметь собирать, обрабатывать и интерпретировать данные научных исследований
			Мотивация (личностное отношение)
4	ПК-2 Базовый этап	способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	Знать методы постановки классических задач математики и механики.
			Уметь математически корректно ставить естественнонаучные задачи и классические задачи механики.
			Владеть математическими методами, применяемыми при постановке классических задач механики
			Мотивация (личностное отношение)

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.

3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетные 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 мероприятия промежуточной аттестации

78 часов составляет самостоятельная работа обучающегося (в т.ч. включая 36 часов подготовки к экзамену).

Содержание дисциплины Теоретическая механика

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)			в том числе												Самостоятельная работа обучающегося, часы			
				контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы															
				из них															
	Очная	Вечерняя	Заочная	Занятия лекционного типа			Занятия семинарского типа			Занятия лабораторного типа			Всего						
Очная				Вечерняя	Заочная	Очная	Вечерняя	Заочная	Очная	Вечерняя	Заочная	Очная	Вечерняя	Заочная					
1. Введение. Система отсчета. Закон инерции. Принцип относительности. Преоб-	2			2			-							2					

разования Галилея. Классическая и релятивистская механика. Преобразование Лоренца																			
2. Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение. Основные кинематические характеристики – меры движения точки. Скорость и ускорение точки в криволинейных координатах	12			2			4							6			6		
3. Классификация движений твердого тела. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Сферическое вращение. Плоскопараллельное движение тела	10			2			2							4			6		
4. Абсолютное, относительное, переносное движения точки. Сложение скоростей. Сложение ускорений.	10			2			2							4			6		
5. Взаимодействия и силы. Фундаментальные взаимодействия. Масса. Гравитационное взаимодействие. Заряд. Электромагнитное взаимодействие. Действие и противодействие. Силы в механике. Потенциальные силы. Потенциальная функция. Сложение потенциальных сил.	10			2			2							4			6		
6. Количество движения. Второй закон Ньютона. Главный вектор сил. Второй закон в проекциях на оси естественного трехгранника. Прямая и обратная задачи механики..	10			2			2							4			6		
7. Теорема об изменении количе-	12			2			4							6			6		

ства движения точки. Момент количества движения точки. Теорема об изменении момента количества движения. Центральная сила. Следствия из теоремы об изменении момента количества движения. Мощность. Работа силы. Работа потенциальной силы. Теорема об изменении кинетической энергии точки.																			
8. Движение в центральном поле. Уравнение траектории точки. Классификация движений точки в ньютоновском поле тяготения. Первая, вторая, третья космические скорости. Законы Кеплера.	12			4			2								6			6	
9 Динамика материальной точки в неинерциальной системе. Силы инерции	10			2			2								4			6	
10. Система материальных точек. Центр инерции. Теорема о движении центра инерции. Реактивное движение. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения количества движения. Теорема об изменении момента количества движения системы. Закон сохранения момента количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии системы. Закон сохранения суммы кинетической и потенциальной	14			4			4								8			6	

энергии.																			
11. Момент количества движения твердого тела относительно оси вращения. Момент инерции относительно оси. Теорема Штейнера. Уравнение вращательного движения тела вокруг неподвижной оси. Колебания физического маятника.	10			2			2								4			6	
12. Динамика плоского движения твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела в плоском движении. Радиус инерции относительно оси.	10			2			2								4			6	
13. Кинетическая энергия твердого тела в общем случае. Тензор моментов инерции. Главные моменты инерции. Момент количества движения твердого тела.	10			2			2								4			6	
14. Уравнения поступательного и вращательного движений твердого тела. Уравнения движения твердого тела в подвижной системе. Работа силы во вращательном движении.	10			2			2								4			6	
В т.ч. текущий контроль	2																		
Промежуточная аттестация: экзамен																			

4. Образовательные технологии

В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в виде аудиторной и самостоятельной работы студентов. Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, тематическая контрольная работа, экзамен. 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 или 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 (экзамен).

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

6.1. 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			
	1	2	3	4
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	Не зачтено	зачтено		
УМЕТЬ: использовать фундаментальные знания законов механики, математики в будущей профессиональной деятельности	Отсутствие умений или частично освоенное умение	В целом успешное, но не систематически освоенное умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение	Сформированное умение

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

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
	1	2	3	4
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	Не зачтено	зачтено		
ВЛАДЕТЬ: методами решения стандартных задач профессиональной деятельности	Отсутствие знаний или фрагментарные навыки	Общие, но не структурированные навыки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы навыки	Сформированные систематические навыки

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			
	1	2	3	4
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	незачтено	зачтено		
УМЕТЬ: собирать, обрабатывать и интерпретировать данные научных исследований	Отсутствие умений или частично освоенное умение	В целом успешное, но не систематически освоенное умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение	Сформированное умение

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

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
	1	2	3	4
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	незачтено	зачтено		
ЗНАТЬ: методы постановки классических задач математики и механики	Отсутствие знаний или фрагментарное знание	В целом успешное, но не систематическое знание	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание	Успешное и систематическое знание
УМЕТЬ: математически корректно ставить естественнонаучные задачи и классические задачи механики	Отсутствие умений или частично освоенное умение	В целом успешное, но не систематически освоенное умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение	Сформированное умение
ВЛАДЕТЬ: математическими методами, применяемыми при постановке классических задач механики	Отсутствие знаний или фрагментарные навыки	Общие, но не структурированные навыки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы навыки	Сформированные систематические навыки

6.2. 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.

6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, 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).

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции

Пример контрольной работы для оценки уровня сформированности компетенций (ПК-1, ПК-2):

1. Кинематика материальной точки.

Известна зависимость радиус-вектора частицы от времени $\vec{r}(t)$. Написать выражения для: а. скорости частицы \vec{v} , б. пути, пройденного за время от t_1 до t_2 , в. средней скорости частицы за время от t_1 до t_2 , г. модуля скорости v , д. среднего значения модуля скорости за время от t_1 до t_2 .

Начальная скорость частицы $\vec{v}_1 = 1\vec{e}_x + 3\vec{e}_y + 5\vec{e}_z$ (в момент времени t_1), конечная скорость $\vec{v}_2 = 2\vec{e}_x + 4\vec{e}_y + 6\vec{e}_z$ (в t_2). Найти: а. приращение скорости $\Delta\vec{v}$, б. модуль приращения скорости $|\Delta\vec{v}|$, в. приращение модуля скорости Δv , г. среднюю скорость $\langle \vec{v} \rangle$ за время от t_1 до t_2 .

Модуль скорости v частицы меняется со временем t по закону $v = at + b$, где a и b – положительные постоянные. Модуль ускорения $w = 3a$. Найти тангенциальное и нормальное ускорения и радиус кривизны R траектории в зависимости от времени.

Диск радиуса R катится по горизонтальной поверхности без проскальзывания. В некоторый момент времени известны скорости \vec{v}_0 и ускорение \vec{w}_0 его центра.

Найти в этот момент времени скорость и ускорение верхней точки диска. Показать ускорение этой точки на рисунке

Вопросы к экзамену для оценки уровня сформированности компетенций (ОПК-1, ОПК-4, ПК-1, ПК-2):

1. Механическое движение. Система отсчета. Закон инерции. Инерциальная система отсчета. Принцип относительности. Классическая и релятивистская механики. Преобразования Галилея.
2. Абсолютно твердое тело. Связанный трехгранник. Поступательное, вращательное, сложное движения тела. Материальная точка.
3. Описание движения материальной точки. Закон движения (естественная, векторная, координатная формы). Скорость и ускорение точки.
4. Естественный трехгранник. Разложение ускорения по осям естественного трехгранника. Нормальное и тангенциальное ускорения.
5. Вращательное движение твердого тела относительно неподвижной оси. Угловая скорость. Угловое ускорение. Скорости и ускорения точек твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси.

6. Вращение твердого тела относительно неподвижного центра. Мгновенная ось вращения. Мгновенная угловая скорость, угловое ускорение. Распределение скоростей и ускорений в твердом теле при вращении относительно неподвижного центра. Сложение мгновенных угловой и поступательной скоростей.
7. Плоское движение твердого тела. Перемещение плоской фигуры. Скорости точек плоской фигуры. Мгновенный центр вращения.
8. Ускорение точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений.
9. Абсолютное, относительное, переносное движения точки. Сложение скоростей. Сложение ускорений
10. Масса. Гравитационное взаимодействие. Заряд. Электромагнитное взаимодействие. Действие и противодействие. Силы в механике. Потенциальные силы. Потенциальная функция. Сложение потенциальных сил.
11. Количество движения. Второй закон Ньютона. Главный вектор сил. Второй закон в проекциях на оси естественного трехгранника. Прямая и обратная задачи механики. Теорема об изменении количества движения точки.
12. Момент количества движения точки. Теорема об изменении момента количества движения.
13. Центральная сила. Следствия из теоремы об изменении момента количества движения.
14. Мощность. Работа силы. Работа потенциальной силы. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
15. Движение в центральном поле. Уравнение траектории точки. Эффективная потенциальная энергия.
16. Задача Кеплера. Классификация движений точки в ньютоновском поле тяготения. Первая, вторая, третья космические скорости.
17. . Динамика материальной точки в неинерциальной системе. Силы инерции.
18. Система материальных точек. Центр инерции. Теорема о движении центра инерции. Реактивное движение
19. Теорема об изменении количества движения системы. Закон сохранения количества движения.
20. Теорема об изменении момента количества движения системы. Закон сохранения момента количества движения
21. Момент количества движения твердого тела относительно оси вращения. Момент инерции относительно оси. Теорема Штейнера.
- 22 .Теорема Штейнера. Уравнение вращательного движения тела относительно неподвижной оси. Колебания физического маятника.

23. Динамика плоского движения твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела в плоском движении.
24. Кинетическая энергия твердого тела в общем случае. Тензор моментов инерции. Главные моменты инерции.
25. Момент количества движения твердого тела. Уравнение Эйлера.
26. Приближенная теория гироскопических явлений.

Задачи к экзамену 4 семестр для оценки уровня сформированности компетенций (ПК-1, ПК-2)

Маленький шарик, брошенный с начальной скоростью v_0 под углом α к горизонту, ударился о вертикальную стенку, движущуюся навстречу с горизонтально направленной скоростью v , и отскочил в точку, из которой был брошен. Определить через какое время t после броска произошло столкновение шарика со стенкой. Потерями на трение пренебречь

Известно, что Луна все время обращена к Земле одной и той же стороной и обращается вокруг Земли за 27,3 суток. Определить угловую скорость вращения Луны вокруг ее оси. Сравнить ее со скоростью суточного вращения Земли.

Смещение материальной точки по двум взаимно перпендикулярным направлениям описывается уравнениями $x=0,1\sin 2t$; $y=0,05\sin(2t+\pi/2)$. Найдите а) уравнение траектории точки; б) зависимость скорости точки от времени; в) зависимость полного ускорения точки от времени; г) радиус кривизны траектории в тех точках, где скорость наибольшая и наименьшая.

Шарик, подвешенный на нити, качается в вертикальной плоскости так, что его ускорение в крайнем и нижнем положениях равны по модулю друг другу. Найти угол α отклонения нити в крайнем положении.

Пример экзаменационных билетов

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского

Институт информационных технологий, математики и механики
Кафедра теоретической, компьютерной и экспериментальной механики
Дисциплина «Теоретическая механика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Механическое движение. Система отсчета. Закон инерции. Инерциальная система отсчета. Принцип относительности. Классическая и релятивистская механики. Преобразования Галилея.
2. Маленький шарик, брошенный с начальной скоростью v_0 под углом α к горизонту, ударился о вертикальную стенку, движущуюся навстречу с горизонтально направленной скоростью v , и отскочил в точку, из которой был брошен. Определить через какое время t после броска произошло столкновение шарика со стенкой. Потерями на трение пренебречь

Зав. кафедрой _____
Экзаменатор _____

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утвержденное приказом ректора ННГУ № 55-ОД от 13.02.2014, http://www.unn.ru/pages/general/norm-acts/attest_stud%202014.pdf

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

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Журавлев В.Ф. Основы классической механики. М. Физматлит, 2001. 320 с. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/Zhuravlev2001ru.djvu>
2. Бухгольц Н.Н. Основной курс теоретической механики. Т.1,2 (82 экз) <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/BuhgolcKurs1-1965ru.djvu>
<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/BuhgolcKurs2-1965ru.djvu>

б) дополнительная литература:

1. Лойцянский Л.Г., Лурье А.И. Курс теоретической механики Т.1.2 (73 экз)
2. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике. С-Петербург. Изд-во «Лань», 1998. 448 с. (26 экз) <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/Meshcherskij1975ru.djvu>
3. Пятницкий Е.С., Трухан Н.М., Ханукаев Ю.И., Яковенко Е.Н. Сборник задач по аналитической механике. М. Наука, 1980. 320 с. (358 экз)

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mechanics/theoretical.htm>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованные мультимедийной техникой (компьютер, проектор, экран). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ННГУ. Наличие рекомендованной литературы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Автор(ы)

д.ф.-м.н., профессор
Новиков В.В.

Рецензент(ы)

Заведующий кафедрой
теоретической, компью-
терной и эксперименталь-
ной механики

д.ф.-м.н., профессор
Игумнов Л.А.

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информаци-
онных технологий, математики и механики
от 24.02.2021 года, протокол № 5.