

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 № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Концепции современного естествознания

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность образовательной программы

Общий профиль

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.21 Концепции современного естествознания относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1: Знает основные положения и концепции в области математических и естественных наук, базовые теории и основную терминологию	ОПК-1.1: Знает как применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук при решении практических задач	Тест	Зачёт: Контрольные вопросы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	2
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	0
- КСР	1
самостоятельная работа	39
Промежуточная аттестация	0 Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	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 (практические занятия/ лабора торные работы), часы	Всего	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Тема 1. Понятия динамической системы, ее состояния, оператора сдвига, фазового пространства, фазовой траектории, фазового портрета. The notion of state of a dynamic system and the operator of transference. Phase space and phase portrait.	4	2		2	2
Тема 2 Истечение жидкости из сосуда. Простейшая модель Торричелли. Fluid flow from a vessel. The model of Torrichelli	4	2		2	2
Тема 3. Динамический демпфер. Dynamic damper	4	2		2	2
Тема 4. Модели сосуществования конкурирующих видов. The model of competing populations.	4	2		2	2
Тема 5. Модели сосуществования в биологии и экологии / Models of coexistence in biology and ecology	4	2		2	2
Тема 6. Линейный и нелинейный осцилляторы / Linear and nonlinear oscillators	4	2		2	2
Тема 7. Математические модели в химии / Mathematical models in chemistry	4	2		2	2
Тема 8. Электромеханические аналогии и уравнения Лагранжа-Максвелла / Electromechanical analogy in equations Lagrange-Maxwel.	4	2		2	2
Тема 9. Построение расчетной модели, визуализация результатов численного моделирования / Getting models, visualizations of results computer modelling	4	2		2	2
Тема 10. Обзор методов расчета задач механики деформируемого твердого тела (МДТТ) / Computer methods in mechanics deformable solid body	5	2		2	3
Тема 11. Расчет статических задач МДТТ / Static tests in mechanics deformable solid body	5	2		2	3
Тема 12. Расчет форм и частот собственных колебаний / Calculation of mode and frequencies of eigen oscillations	5	2		2	3
Тема 13. Расчет вынужденных колебаний / Calculation of constrained vibrations	5	2		2	3
Тема 14. Расчет оптимальных параметров динамического гасителя колебаний / Calculation of optimal parameters of dynamical oscillation damper	5	2		2	3
Тема 15. Расчет устойчивости в пространстве параметров уравнения Матье-Хилла / Definition stability regions in equation Matie-Hilla parameters	5	2		2	3
Тема 16. Расчет устойчивости в одной электромеханической системе / Calculation of stability regions in electromechanical system	5	2		2	3
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	72	32	0	33	39

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Понятия динамической системы, ее состояния, оператора сдвига, фазового пространства, фазовой траектории, фазового портрета. The notion of state of a dynamic system and the operator of transference. Phase space and phase portrait.

Тема 2 Истечение жидкости из сосуда. Простейшая модель Торричелли. Fluid flow from a vessel. The model of Torrichelli

Тема 3. Динамический демпфер. Dynamic damper.

Тема 4. Модели сосуществования конкурирующих видов. The model of competing populations.

Тема 5. Модели сосуществования в биологии и экологии / Models of coexistence in biology and ecology

Тема 6. Линейный и нелинейный осцилляторы / Linear and nonlinear oscillators

Тема 7. Математические модели в химии / Mathematical models in chemistry

Тема 8. Электромеханические аналогии и уравнения Лагранжа-Максвелла / Electromechanical analogy in equations Lagrange-Maxwel.

Тема 9. Построение расчетной модели, визуализация

результатов численного моделирования / Getting models, visualizations of results computer modelling

Тема 10. Обзор методов расчета задач механики деформируемого твердого тела (МДТТ) / Computer methods in mechanics deformable solid body

Тема 11. Расчет статических задач МДТТ / Static tests in mechanics deformable solid body

Тема 12. Расчет форм и частот собственных колебаний / Calculation of mode and frequencies of eigen oscillations

Тема 13. Расчет вынужденных колебаний / Calculation of constrained vibrations

Тема 14. Расчет оптимальных параметров динамического гасителя колебаний / Calculation of optimal parameters of dynamical oscillation damper

Тема 15. Расчет устойчивости в пространстве параметров уравнения Матье-Хилла / Definition stability regions in equation Matie-Hilla parameters

Тема 16. Расчет устойчивости в одной электромеханической системе / Calculation of stability regions in electromechanical system

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "-" (-).
- открытый онлайн-курс МООС "-" (-).

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

Примеры заданий:

1. Трение как причина возникновения неустойчивости и автоколебаний. / Friction as the cause of instability and self-oscillations

2. Вынужденные колебания линейного осциллятора. Амплитудно-фазовая частотная характеристика. Явления резонанса и сдвига фазы. / Forced oscillations of the linear oscillator. Amplitude-phase frequency characteristic. The phenomenon of resonance and the phase shift

3. Килевая качка, динамический демпфер. / Keel rolling, dynamic damper

Полный перечень приведен в ФОС дисциплины.

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Более половины заданий выполнено.
не зачтено	Задания не выполнены или выполнено менее половины заданий.

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без

			задания, но не в полном объеме	все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	объеме, но некоторые с недочетами	несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

Примеры вопросов:

1. Что такое динамическая система, фазовое пространство, фазовая переменная, фазовая траектория, фазовый портрет.
2. Динамическая система. Пространство состояний и оператор. Фазовый портрет..
3. Модель изменения уровня воды в водохранилище с плотиной и гидроэлектростанцией. Критический уровень и зоны безопасности.
4. Математическая модель засоления водоёма с заливом. Равновесные состояния, их устойчивость и установление.
5. Динамика изолированной популяции. Модели «хищник – жертва», антагонизм, симбиоз.
6. . Модели химических реакций.
7. Грузик на пружине и электрический контур из самоиндукции и ёмкости. Уравнения движения и их аналогии.

Полный перечень приведен в ФОС дисциплины.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Ответы без ошибок или с негрубыми ошибками.
не зачтено	Ответы с грубыми ошибками или отказ от ответа.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Савельев Владимир Петрович. Concepts of natural sciences = Концепции современного естествознания : учебно-методическое пособие / В. П. Савельев, А. В. Островский, Г. В. Кузенкова ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2018. - 82 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=796338&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Кожевников Н. М. Концепции современного естествознания / Кожевников Н. М. - 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 384 с. - Допущено Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов вузов. - Книга из коллекции Лань - Физика. - ISBN 978-5-8114-0979-2., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=800202&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Автор(ы): Стребуляев Сергей Николаевич, кандидат технических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Калинин Алексей Вячеславович, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 13.12.2023, протокол № 3.