

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  
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета ННГУ  
протокол от  
«30» ноября 2022 г. № 13

### **Рабочая программа дисциплины**

**Проектная деятельность в сфере механики и математического моделирования**

*(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)*

Форма обучения

очная

*(очная / очно-заочная / заочная)*

Нижний Новгород

2023

## 1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
2	Блок 1. Дисциплины (модули) Часть, формируемая участниками образовательных отношений	Дисциплина Б1.В.08 Проектная деятельность с сфере фундаментальной математики и механики относится к части, формируемой участник образовательных отношений, ООП направление подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование

## 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**	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Знает основные понятия, связанные с проектной деятельностью  Знает основы оптимизации процессов.	Защита проекта
	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Умеет построить структурную декомпозицию работ Уметь составить диаграмму Ганта и Pert. Уметь оценить критический путь.	Защита проекта
	УК-1.3. Владеет навыками работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	Имеет практический опыт поиска, критического анализа и синтеза информации;  Владеет навыками системного подхода для решения поставленных задач.	Защита проекта

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Трудоемкость дисциплины

	Очная форма обучения
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану	72
в том числе	

аудиторные занятия (контактная работа):	33
- занятия лекционного типа	8
- занятия семинарского типа	24
- текущий контроль (КСР)	1
самостоятельная работа	39
Промежуточная аттестация – зачет	

### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание 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	Занятия лабораторного типа	Всего	
1.Понятие проект и процесс	7	1	2	0	3	4
2.Управление проектом, основные направления	10	1	4	0	5	5
3.Структурная декомпозиция работ	18	2	6	0	8	10
4. Планирование	18	2	6	0	8	10
5. Оптимизация процессов	18	2	6	0	8	10
Текущий контроль (КСР)	1				1	
Промежуточная аттестация – зачет	72	8	24	0	33	39

Текущий контроль успеваемости реализуется в формах опросов на занятиях семинарского типа.

Промежуточная аттестация проходит в традиционных форма (зачет)

### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Студенты объединяются в рабочие группы и совместно выполняют проектную работу.

### 5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

#### 5.1.Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатор достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности 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 незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие	При решении	Продемонстр	Продемонстри	Продемонстри	Продемонстр	Продемонстр

	минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	ированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	рованы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	рованы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	ированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	ированы все основные умения, решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. 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 некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «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», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

### 5.2.1 Проектная работа

Проектные работы выполняются группами студентов из 3-5 человек. Обязательными этапами выполнения работы являются:

1. Распределить обязанности между участниками группы.
2. Выбрать ответственного координатора.
3. Определить: Цель, сроки и ресурсы проекта.
4. Задать уровень необходимого качества и критерии приемки.

5. Сделать СДР и оценить время и ресурсы, необходимые для выполнения работ.
6. На основании полученной СДР составить диаграмму Ганта и Pert-диаграмму. Оценить критический путь.
7. Составить календарный и ресурсный планы.
8. Изучить литературу.
9. Освоить технические средства.
10. Выполнить проект.
11. Представить отчет в виде доклада.

### **5.2.2 Примерные темы проектов**

1. Использование метода Кольского для определения динамических свойств
2. Измерение коэффициента Пуассона древесины
3. Моделирование задачи перемешивания воздуха внутри помещения в программном комплексе ANSYS
4. Моделирование удара упругого тела об упругую пластину
5. Моделирование и решение задач обтекания сечения крыла потоком вязкого газа при различных углах атаки в системе ANSYS Fluent
6. Основные закономерности и модели упругопластического деформирования и накопление повреждений в материалах при квазистатических термостатических воздействиях
7. Основные закономерности и математические модели упруго-вязкопластического деформирования материала при квазистатических воздействиях
8. Расчет задач малоциклового усталости в вычислительном комплексе УПАКС
9. Изучение методики решения в ВК УПАКС задач радиационной ползучести и распухания, пластичности и ползучести
10. Методика расчета элементов конструкции на многоцикловую усталость
11. Вариационно-разностный метод решения одномерных задач динамики сплошных сред
12. Анализ ударного деформирования пенопласта с использованием скоростной видеорегистрации
13. Методика расчета одноярусной оболочки судна на воздушной подушке
14. Импульс волны и его воздействие на преграду
15. Об устойчивости цилиндрических оболочек
16. Построение периодических решений для ограниченной задачи трех тел
17. Моделирование теплового состояния помещения при различных системах отопления с применением программного комплекса ANSYS FLUENT
18. Затвердевания модели заготовки для зубчатого колеса из алюминиевого сплава в песчаной форме
19. Сравнение методов решения двухфазной задачи Стефана
20. Постановка задачи теории теплопроводности в твердых телах
21. Современные методы определения физико-механических свойств
22. Создание модели управления движением объекта с помощью искусственного интеллекта
23. Создание модели управления движением объекта с помощью искусственного интеллекта
24. Подготовка геометрической и сеточной модели летательного аппарата в ANSYS Workbench
25. Современные методы определения физико-механических свойств композитных материалов
26. Разработка алгоритма построения блочно-структурированной сетки для лопатки осевого вентилятора
27. Моделирование потери устойчивости композитных цилиндрических оболочек при совместном действии квазистатических и динамических нагрузок

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Сысоева Леда Аркадьевна. Управление проектами информационных систем: Учебное пособие / Российский государственный гуманитарный университет. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 345 с. - ВО - Бакалавриат. (50 экз.)
2. Управление проектами: учебник для вузов / Островская В. Н., Воронцова Г. В., Момотова О. Н., Костюкова Е. И., Костюков К. И., Капустина Е. И. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 400 с.

### **б) дополнительная литература (50 экз.)**

1. Управление проектами: практикум: Учебное пособие / Национальный исследовательский университет ИТМО. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 273 с. - ВО - Бакалавриат (60 экз.)
2. CatBoost Classifier in Python – Режим доступа: <https://www.kaggle.com/prashant111/catboost-classifier-in-python> – Загл. с экрана.
3. About Keras – Режим доступа: <https://keras.io/about/> – Загл. с экрана.
4. Scikit-learn Tutorial: Machine Learning in Python – Режим доступа: <https://www.dataquest.io/blog/sci-kit-learn-tutorial/> – Загл. с экрана

### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):**

1. Универсальные средства разработки, командной работы, работы с пользователями: Yandex.Cloud, Google (Google Академия <https://scholar.google.com/>, Google Переводчик), Zoom.
2. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm>
3. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mechanics.htm>
4. [http://www.mmf.unn.ru/files/2014/01/Kapustin\\_DeformationAndDestructionProcesses.pdf](http://www.mmf.unn.ru/files/2014/01/Kapustin_DeformationAndDestructionProcesses.pdf)
5. ANSYS Help версии 15, 16, 17 и старше

Использование информационно-справочных систем:

1. База научных публикаций <https://www.elibrary.ru/> (Россия)
2. Дайджест «Молодежь в науке» <https://forms.sendpulse.com/de7502abdb>
3. Образовательные платформы: universarium.org, Intuit.ru, Lektorium.tv, netology.ru, Лидер ИТ (<https://leader-id.ru/>) и др.
4. Электронная библиотечная система «Издательство Лань», 2016, URL: <https://e.lanbook.com>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой (лекционного и семинарского типа), оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной и лабораторной работы 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 01.03.03 Механика и математическое моделирование

Автор

Заведующий кафедрой

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики от 30 ноября 2022 года, протокол № 3.