

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
фундаментальной математики и механики**

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования
специалитет

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность
01.05.01 Фундаментальная математика и механика

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы
Фундаментальная механика и приложения

(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.06 Проектная деятельность с сфере фундаментальной математики и механики относится к части, формируемой участник образовательных отношений, ООП специалитет 01.05.01 Фундаментальные математика и механика |

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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.1. Знать методы критического анализа проблемных ситуаций. | Знания основные понятия, связанные с проектной деятельностью Знает основы оптимизации процессов. | Защита проекта |
| | УК-1.2. Уметь вырабатывать стратегию действий при возникновении критических ситуаций. | Умения построить структурную декомпозицию работ Уметь составить диаграмму Ганта и Pert. Уметь оценить критический путь. | Защита проекта |
| | УК-1.3. Владеть основами системного подхода к анализу проблемных ситуаций. | Имеет практический опыт поиска, критического анализа и синтеза информации; Владения 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 (индикатора 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 несущественных ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. | 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. | Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов |

| | | | | | | | |
|---------------|--|--|--|---|---|---|--|
| | | | полном объеме. | объеме, но некоторые с недочетами. | недочетами. | все задания в полном объеме. | |
| <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. | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми 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 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
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 01.05.01 Фундаментальные математика и механика.

Автор

Заведующий кафедрой

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