

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 Ученого совета ННГУ
протокол № 7 от 28.06.2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Модели и алгоритмы систем информационной поддержки жизненного
цикла изделий

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки / специальность
09.03.03 - Прикладная информатика

Направленность образовательной программы
Суперкомпьютерное моделирование и инженерный анализ

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.02 Модели и алгоритмы систем информационной поддержки жизненного цикла изделий относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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
<p>ПК-15: Способен самостоятельно анализировать поставленную задачу, выбирать корректные методы её решения,</p> <p>применять математически сложные алгоритмы в современных специализированных программных комплексах суперкомпьютерного моделирования инженерного назначения, реализовывать в них новые алгоритмы</p>	<p>ПК-15.1: Демонстрирует знание теоретических основ и методологию построения решений фундаментальных задач механики, основы информационных технологий, в том числе суперкомпьютерных технологий</p> <p>ПК-15.2: Демонстрирует умение самостоятельно осуществлять анализ и выбор методов и алгоритмов решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ПК-15.3: Имеет опыт решения задач механики в соответствии с выбранным методом и построенным алгоритмом с использованием современных программных комплексов суперкомпьютерного моделирования инженерного назначения</p>	<p>ПК-15.1: Знать современные средства и языки программирования для создания систем поддержки жизненного цикла изделий.</p> <p>ПК-15.2: Уметь применять теоретические знания для формирования требований к разрабатываемому программному обеспечению.</p> <p>ПК-15.3: Владеть технологией проектирования программного обеспечения конкретной ИС.</p>	Задания	Зачёт: Контрольные вопросы
<p>ПК-16: Имеет опыт самостоятельного проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов суперкомпьютерного</p>	<p>ПК-16.1: Демонстрирует знание особенностей поиска научно-технической информации в различных источниках, методов и технологий её обработки и анализа, а также способов представления</p> <p>ПК-16.2: Демонстрирует</p>	<p>ПК-16.1: Знать правила документирования процессов.</p> <p>ПК-16.2: Уметь документировать информационные процессы.</p>	Индивидуальное устное собеседование	Зачёт: Контрольные вопросы

о моделирования инженерных задач	<p>умение самостоятельно организовать целенаправленный поиск информации в различных источниках, выбирать методы и технологии её обработки, анализа и представления, исходя из поставленной задачи на основе программных комплексов суперкомпьютерного моделирования инженерного назначения</p> <p>ПК-16.3: Имеет опыт поиска и анализа научно-технической информации в различных источниках для решения стандартных профессиональных задач, а также опыт публичного представления научных результатов</p>	<p>ПК-16.3: Владеть навыками документирования процессов.</p>		
----------------------------------	---	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	3
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	16
- КСР	1
самостоятельная работа	75
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			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Всего	

	0 Ф 0	0 Ф 0	(практические занятия/лабораторные работы), часы	0 Ф 0	0 Ф 0
Управление предприятиями при помощи информационных систем	32	6	6	12	20
Модели и методы ЖЦИ	27	6	6	12	15
Программное обеспечение поддержки ЖЦИ	19	2	2	4	15
Унифицированные стандарты CALS-технологий.	29	2	2	4	25
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	108	16	16	33	75

Содержание разделов и тем дисциплины

Управление предприятиями при помощи информационных систем

Модели и методы функционирования программ поддержки жизненного цикла изделий и инфраструктуры его сопровождения

Программное обеспечение поддержки ЖЦИ, унификации процессов производства товаров и услуг, технологий и законодательных документов

Унифицированные стандарты CALS-технологий.

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:

Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

Модели и алгоритмы систем информационной поддержки жизненного цикла изделий, <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=7038>.

Иные учебно-методические материалы:

Тематика самостоятельной работы

1. Построение и анализ балансовых моделей.
2. Представление и анализ данных.
3. Идентификация параметров процессов.
4. Изучение с помощью интернет-ресурсов методов активного позиционирования, эффективности стратегии бренда, методов конкурентной разведки.
5. Выполнение упражнений по синтезу математических моделей объектов и систем управления ими.
6. Использование САЕ-программ для решения задач конструирования и расчета траекторий развития процессов.

Вопросы для самостоятельной работы

7. Изучение структуры современных систем управления технологическими процес-сами.

8. Основные типы человеко-машинного интерфейса.
9. Изучение устройств и программ для создания распределенных систем сбора данных и управления.
10. Аналитическое конструирование систем управления объектами с помощью САЕ-систем.
11. Моделирование процессов в производственной инфраструктуре.
12. Создание электронной модели изделия САД-системами.
13. Моделирование процесса обработки изделия.
14. Работа с документальной правовой информационной системой в области стандартизации.

Кабардов М. М. Теория систем и системный анализ : учебно-методическое пособие по выполнению самостоятельной работы / Кабардов М. М. - Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2017. - 49 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича - Информатика.

<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=780802&idb=0>

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 - Задания) для оценки сформированности компетенции ПК-15:

Задание 1. Построение и анализ балансовых моделей.

Задание 2. Представление и анализ данных.

Задание 3. Идентификация параметров процессов.

Задание 4. Изучение с помощью интернет-ресурсов методов активного позиционирования, эффективности стратегии бренда, методов конкурентной разведки.

Задание 5. Выполнение упражнений по синтезу математических моделей объектов и систем управления ими.

Задание 6. Использование САЕ-программ для решения задач конструирования и расчета траекторий развития процессов.

Задание 7. Изучение структуры современных систем управления технологическими процессами.

Задание 8. Основные типы человеко-машинного интерфейса.

Задание 9. Изучение устройств и программ для создания распределенных систем сбора данных и управления.

Задание 10. Аналитическое конструирование систем управления объектами с помощью САЕ-систем.

Задание 11. Моделирование процессов в производственной инфраструктуре.

Задание 12. Создание электронной модели изделия САД-системами.

Задание 14. Моделирование процесса обработки изделия.

Задание 15. Работа с документальной правовой информационной системой в области стандартизации.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Выполнена основная часть задания, возможно с незначительными недочетами, результаты работы представлены преподавателю в срок.
не зачтено	Выполнены не все части задания или выполнены не в полном объеме (представлено не полное описание этапов выполнения заданий, получен неверный ответ, результаты работы не представлены преподавателю).

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование) для оценки сформированности компетенции ПК-16:

1. Изучение структуры современных систем управления технологическими процессами.
2. Основные типы человеко-машинного интерфейса.
3. Изучение устройств и программ для создания распределенных систем сбора данных и управления.
4. Аналитическое конструирование систем управления объектами с помощью САЕ-систем.
5. Моделирование процессов в производственной инфраструктуре.
6. Создание электронной модели изделия САД-системами.
7. Моделирование процесса обработки изделия.
8. Работа с документальной правовой информационной системой в области стандартизации.
9. Построение и анализ балансовых моделей.
10. Представление и анализ данных.
11. Идентификация параметров процессов.
12. Изучение с помощью интернет-ресурсов методов активного позиционирования, эффективности стратегии бренда, методов конкурентной разведки.
13. Выполнение упражнений по синтезу математических моделей объектов и систем управления ими.
14. Использование САЕ-программ для решения задач конструирования и расчета траекторий развития процессов.

Критерии оценивания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Студент дал развернутый ответ на все вопросы без существенных ошибок.
не зачтено	При ответе студент допускает грубые ошибки в основном материале.

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 задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без 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 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 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 ПК-15

1. Роль экономики и бизнеса в жизни людей.
2. Понятия микро- и макроэкономики.
3. Экономические отношения в государстве.
4. Динамика, анализ, прогноз, оценка и контроль.
5. Экономические информационные системы.
6. Управление инвестициями, финансами, ресурсами, оборотным капиталом.
7. Управление проектами.
8. Международные стандарты на системы качества ISO серии 9000.
9. Понятие о жизненном цикле изделий.
10 Инфраструктура поддержки жизненного цикла изделий.

11. Информационные технологии и поддержка организационных изменений.
12. Работа CAE-систем информационной поддержки жизненного цикла изделий (ИПИ).
13. Структура CAD-систем ИПИ.
14. Структура CAM-систем ИПИ.
15. ERP-системы ИПИ.
16. Принципы работы программ аналитического конструирования объектов и систем управления.
17. Программная поддержка процессов моделирования динамических объектов.
18. Программное обеспечение моделирования технологических процессов.
19. Структура программного обеспечения процессов производства изделий.
20. Принципы унификации и агрегатирования.
21. Конструктивная преемственность.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-16

1. Национальные стандарты и технические регламенты, документы в области стандартизации.
2. Определения основных понятий унификации и сертификации.
3. На каких международных принципах основана деятельность органов РФ по стандартизации и унификации.
4. Сфера применения Федерального закона РФ «О техническом регулировании».
5. Принципы построения информационных документальных систем правовой информации.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Студент дал развернутый ответ на все вопросы без существенных ошибок.
не зачтено	При ответе студент допускает грубые ошибки в основном материале.

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

Основная литература:

1. Акулич И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах : учебное пособие для вузов / Акулич И. Л. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 348 с. - Книга из коллекции Лань - Математика. - ISBN 978-5-507-47317-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=885413&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Волкова В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. - 3-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 562 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-14945-6. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=842100&idb=0>.

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

1. Операционные системы семейства MicrosoftWindows, лицензия по подписке MicrosoftImagine.
2. Браузер Google Chrome, предоставляется бесплатно на условиях лицензионных соглашений на программное обеспечение с открытым исходным кодом.
3. Среда разработки семейства MicrosoftVisualStudio, лицензия по подписке MicrosoftImagine.
4. Пакет MS Office

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/специальности 09.03.03 - Прикладная информатика.

Автор(ы): Плехов Александр Сергеевич, кандидат технических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Прилуцкий Михаил Хаимович, доктор технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 31 мая 2023 года, протокол № 7.