

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:



Проректор по научно-педагогической работе ДОННТУ

А.Б. Бирюков

2020 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В13 Нанотехнологии и нанокomпьютеры

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки:

09.04.04 Программная инженерия

(код и наименование направления)

Профиль:

Методы и средства разработки программного обеспечения

(наименование профиля)

Программа:

магистратура

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения	Очная	Заочная
Семестр(ы)	1	4
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	5 (180)	5 (180)
Контактная работа (час.)	72	22
Лекции (час.)	34	8
Практические (семинарские) занятия (час.)	—	—
Лабораторные работы (час.)	34	8
Самостоятельная работа (час.), в том числе	76	128
Курсовой проект (работа) (семестр/час.)	—	—
Индивидуальное задание (кол./час.)	—	1/9
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 36	экзамен, 36

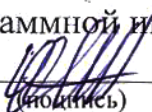
Донецк, 2020 г.

Рабочая программа дисциплины «Нанотехнологии и нанокomпьютеры» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия (магистерская программа Методы и средства разработки программного обеспечения) для 2020 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

доцент кафедры программной инженерии

к.т.н., доцент

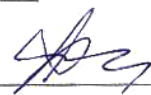

(подпись)

Криводубский О.А.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры программной инженерии.

Протокол от « 10 » марта 2020 года № 9

Заведующий кафедрой



Федяев О.И.

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки (специальности) 09.04.04 Программная инженерия.

Протокол от « 20 » мая 2020 года № 10

Председатель



Федяев О.И.

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры программной инженерии.

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____
Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой программной инженерии.
Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры программной инженерии.

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____
Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой программной инженерии.
Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры программной инженерии.

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____
Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой программной инженерии.
Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина **рассматривает вопросы** использования нанотехнологий в IT-сфере.

Целью дисциплины является ознакомление студентов с основными понятиями нанотехнологий, с новейшими разработками и направлениями развития нанотехнологий, а также с методами получения и характеристикой основных наноматериалов и нанопродуктов.

Задачи дисциплины: знакомство с историей становления нанотехнологии; обобщение теоретической базы нанотехнологии; знакомство с мировой практикой реализации нанотехнологии; формирование представлений о методах реализации нанотехнологии; формирование представления о принципах нановычислений.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- методы системного и критического анализа;
- методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций;
- методы управления информационными процессами;
- методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений;
- методы программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем.

Уметь:

- применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций;
- разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации;
- управлять проектами по информатизации предприятий;
- использовать методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений;
- использовать методы программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем.

Владеть:

- методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций;
- методиками постановки цели, определения способов её достижения, разработки стратегий действий;
- навыками по управлению проектами по информатизации предприятий;
- навыками постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений;
- навыками программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих **компетенций**:

Универсальных:

– способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1).

Профессиональных:

– знание методов организации и управления информационными процессами (ПК-1);

– способен выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений (ПК-5);

– владение навыками программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем (ПК-6).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору студента).

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин при обучении на бакалавриате по направлению 09.03.04 Программная инженерия.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении преддипломной практики и государственной итоговой аттестации.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СР
Тема 1. Нанотехнология: термины и определения	22/20	6/1	-	-	16/19
Тема 2. Продукция nanoиндустрии	31/29	6/2	-	10/2	15/25
Тема 3. История развития нанотехнологии	22/29	8/2	-	4/2	10/25
Тема 4. Современные сферы применения нанотехнологий	38/28	8/1	-	10/2	20/25
Тема 5. Нанокomпьютеры и nano-	31/29	6/2	-	10/2	15/25

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СР
вычисления					
Индивидуальное задание	-/9	-	-	-	-/9
Курсовая работа (проект)					-
Итого по видам занятий	144/144	34/8		34/8	76/128
Подготовка к экзамену	36/36				
Итого:	180/180				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-1	Тема 1. Нанотехнология: термины и определения Тема 2. Продукция nanoиндустрии Тема 3. История развития нанотехнологии
ПК-5	Тема 4. Современные сферы применения нанотехнологий Тема 5. Нанокomпьютеры и нановычисления
ПК-6	Тема 4. Современные сферы применения нанотехнологий Тема 5. Нанокomпьютеры и нановычисления

3.2. Лекции

Тема 1. Нанотехнология: термины и определения

Содержание темы 1:

Нанотехнология: термины и определения по стандартам ISO/TS 80004-1:2010 и ГОСТ Р 55416-2013. Критика определений.

Литература к теме 1: [1, 2]

Тема 2. Продукция nanoиндустрии

Содержание темы 2:

Многоуровневая классификация продукции nanoиндустрии. Специальное оборудование для нанотехнологий. Особое структурирование атомов и молекул как характеристическое свойство нанопродукции, закрепленное в нормативной документации. Группировки нанопродукции в составе общероссийского классификатора продукции по видам экономической деятельности. Необходимые составляющие для организации статистического наблюдения в сфере nanoиндустрии и нанотехнологий.

Литература к теме 2: [3, 4]

Тема 3. История развития нанотехнологии

Содержание темы 3:

Начальный этап становления нанотехнологии. Представления Р. Фейнмана и Э. Дрекслера. Классическое понимание нанотехнологии как технологии «снизу-вверх». Надежды, связываемые с наноманипуляторами. Критика идеи наноманипуляторов. Современное состояние направления «снизу-вверх»: практические примеры, которые по совокупности существенных признаков могут быть отнесены к указанному направлению (нанобиотехнология, микроэлектроника, методы анализа нанообъектов: сканирующая зондовая микроскопия). Современное состояние как преобладание подхода реализации «сверху вниз» в практических приложениях строительного материаловедения. Работы отечественных и зарубежных нанотехнологов-материаловедов.

Литература к теме 3: [1, 2, 5]

Тема 4. Современные сферы применения нанотехнологий

Содержание темы 4:

Наноэлектроника, нанофотоника, нанобиотехнология. Опыт реализации в материаловедении. Анализ терминологии применительно к продукции nanoиндустрии, применяемой в строительной отрасли.

Литература к теме 4: [3, 4]

Тема 5. Нанокomпьютеры и нановычисления

Содержание темы 5:

Определение. Перспективы развития и использования нанокomпьютеров. Нанороботы.

Литература к теме 5: [3]

3.3 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн/заочн	Литература
1	Не предусмотрены учебным планом		
Итого:			

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/заочн	Литература
1	Устройства современной наноэлектоники	10/2	[1, 2, 5]
2	Современные наноматериалы	10/2	[2, 3, 4]
3	Критика нанотехнологий	4/2	[1, 2, 5]
4	Перспективы развития нанотехнологий	10/2	[1, 3]
Итого:		34/8	

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/заочн
1	Изучение лекционного материала	42/95
2	Подготовка к практическим занятиям	-/-
3	Подготовка к лабораторным работам	34/24
4	Выполнение курсового проекта	-/-
5	Выполнение курсовой работы	-/-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	-/9
Итого:		76/128

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

Индивидуальное задание по дисциплине предусмотрено учебным планом для заочной формы обучения.

Тематика индивидуального задания связана с самостоятельным изучением использования нановычислений и нанокomпьютеров и написанием обзорно-аналитической работы [3].

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 9 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 10 страниц формата А4 (210×297 мм).

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;

- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Вопросы к экзамену:

1. История значимых событий в развитии нанотехнологий.
2. Положение нанообъектов на шкале размеров.
3. Ричард Фейнман – пророк нанотехнологической революции.
4. Нанокomпьютеры и нанороботы.
5. Космический лифт.
6. Нанопорошки и нанопокpытия. Литография. Рисунки в нанотехнологиях.
7. Междисциплинарные аспекты нанотехнологий.
8. Классификация наноструктур.
9. Наночастицы и нанокластеры. Роль поверхностных атомов. Магические числа.
10. Углеродные наноструктуры. Углеродные нанотрубки-материал будущего.
11. Нанокomпозиты, нанопористые и нанофазные материалы.
12. Общие характеристики физических методов.
13. Пути создания нанообъектов: технологии «сверху - вниз» и «снизу-вверх».
14. Самоорганизация и самосборка в нанотехнологиях.
15. Электронная микроскопия. Сканирующая туннельная микроскопия. Атомно-силовая микроскопия.
16. Электромагнитные волны. Квантовые свойства излучения фотоны.
17. Гипотеза де Бройля.
18. Соотношения неопределённости.
19. Кристаллы и энергетические зоны.
20. Потенциальные яма и барьер.
21. Туннельный эффект.
22. Квантовые ямы, точки, проволоки.
23. Число «ближайших соседей» в наночастице. Температура плавления наночастиц.
24. Механическая прочность нанотрубок.
25. Электросопротивление наноструктур.

26. Магнетизм наноструктур.
27. Цвет наночастиц.
28. Сверхнизкие температуры и нанообъекты.
29. Нанoeлектроника и тенденции ее развития.
30. Одноэлектронное туннелирование.
31. Резонансное туннелирование.
32. Спинтроника.
33. Сверхпроводниковая электроника.
34. Нанокomпьютеры и квантовые компьютеры.
35. Нанотехнологии в оптоэлектронике. Нанотехнологии в природе.
36. Гекконы, мидии и суперклеи.
37. Биокomпьютеры.
38. Нанобиореакторы. Нанокапсулы.
39. Проблема безопасности наноматериалов и нанотехнологий.
40. Ближайшие перспективы нанотехнологий.

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
 Уровень высшего профессионального образования: магистр
 Направление подготовки 09.04.04 «Программная инженерия»
 Направленность Методы и средства разработки программного обеспечения
 Семестр 1
 Учебная дисциплина Нанотехнологии и нанокomпьютеры

Экзаменационный билет № 1

1. История значимых событий в развитии нанотехнологий.
2. Нанокomпозиты, нанопористые и нанофазные материалы.
3. Туннельный эффект. Пример.
4. «Эффект лотоса» и его применение в быту и технике. Пример.
5. Решить задачу.

Имеются два наноматериала одного и того же химического состава, состоящие из частиц сферической формы. Средний радиус частиц первого материала – 200 нм, а второго – 40 нм. Какой из двух материалов имеет большую удельную поверхность и во сколько раз?

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры
 программной инженерии

Протокол № ____ от ____ . ____ .20____
 Заведующий кафедрой
 Экзаменатор

Федяев О.И.
 Криводубский О.А.

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Цифровая обработка сигналов и распознавания речи» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам лабораторных работ, студента заочной формы обучения – по результатам выполнения лабораторных работ и контрольной работы в виде индивидуального задания. Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, выполнение индивидуального задания (контрольной работы), предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену.

Распределение баллов текущего контроля работы студента очного или заочного отделения на протяжении семестра приведено в таблицах 1 и 2 соответственно.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля работы студента очного отделения

№ лабораторной работы	Выполнение	Защита работы	Сумма
1	8	6	до <u>14</u>
2	8	6	до <u>14</u>
3	4	4	до <u>8</u>
4	8	6	до <u>14</u>
Сумма			до <u>50</u>

Таблица 2 – Распределение баллов текущего контроля работы студента заочного отделения

№ лабораторной работы	Выполнение	Защита работы	Сумма
1	4	4	до <u>8</u>
2	4	4	до <u>8</u>
3	4	4	до <u>8</u>
4	4	4	до <u>8</u>
Индивидуальная работа	9	9	до <u>18</u>
Сумма			до <u>50</u>

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 1 практический и 4 теоретических вопросов. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведёнными в таблице 3.

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объёме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулиров-

ки, сопровождается иллюстрирующими схемами и рисунками (при необходимости).

Таблица 3 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1	10
	вопрос 2	10
	вопрос 3	10
	вопрос 4	10
	вопрос 5	10
ИТОГО		50

В случае, если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается количество баллов, равное от 1 до 4. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Итоговая оценка определяется путём суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100.**

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	Удовлетворительно
35-59	FX	
0-34	F*	Неудовлетворительно

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

1. Дайте определение понятию «наноматериалы».
2. Какие характеристики наноматериалов вы знаете?
3. Какие классификации наноматериалов вы знаете? Приведите основные классификации.
4. Дайте классификацию наноматериалов по форме и размерности.
5. Дайте классификацию наноматериалов по их природе.
6. В чем специфика фуллереновых структур? Какое применение фуллеренам вы знаете?
7. В чем особенность углеродных нанотрубок?
8. Приведите примеры полимерных наноматериалов.

4.5 Согласно учебному плану, по дисциплине "Цифровая обработка сигналов и распознавание речи" курсовая работа (проект) не предусмотрена.

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ и для студентов заочной формы дополнительно индивидуального задания в виде контрольной работы.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДонНТУ от 02.05.2018г. № 337-14.

При определении уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Нанотехнологии и специальные материалы: учебное пособие для вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, С. А. Вологжанина, А. П. Петкова; под редакцией Ю. П. Солнцева. — 3-е изд. — Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2020. — 336 с. — ISBN 078-5-93808-346-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97818.html> (дата обращения: 30.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Борисенко, В. Наноэлектроника: теория и практика: учеб. для студентов вузов [Текст] / В. Е. Борисенко и др. - М.: БИНОМ, Лаб. знаний, 2013. – 366 с.

3. Старостин В.В. Материалы и методы нанотехнологии. Учебное пособие [Текст] / В.В. Старостин. – М.: БИНОМ, 2016. – 431 с.

II Дополнительная литература

4. Углеродные наноматериалы: электронное строение и процессы структурообразования: [монография] / Я. В. Зауличный [и др.]; НАН Украины, Ин-т проблем материаловедения им. И.Н. Францевича. - К.: Наукова думка, 2012. – 27 с. – 3 экз.

5. Кузнецов Н.Т. Основы нанотехнологии: учебник [Текст] / Кузнецов Н. Т. и др. - М.: БИНОМ, Лаб. знаний, 2014. – 397 с.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

1. Коломойцева И.А. Конспект лекций по курсу «Нанотехнологии и нанокomпьютеры» (для студентов направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия») / разраб.: Коломойцева И.А. – Донецк: ДонНТУ, 2017 – 53 с.
2. Коломойцева И.А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Нанотехнологии и нанокomпьютеры» (для студентов направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия»). – Донецк: ДонНТУ, 2017 – 24 с.
3. Коломойцева И.А. Методические указания к выполнению индивидуального задания по курсу «Нанотехнологии и нанокomпьютеры» (для студентов направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» заочной формы обучения). – Донецк: ДонНТУ, 2017 – 15 с.

Электронно-информационные ресурсы

- ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>
- Национальный открытый университет «ИНТУИТ» – <https://intuit.ru/>
- Центр дистанционного обучения ДонНТУ – <http://dist.donntu.org/>
- Вычислительные методы и программирование: электронный научный журнал (2000-2017) – <http://num-meth.srcc.msu.ru/>
- Информатика и кибернетика: сборник научных трудов (2015-2017) – <http://infcyb.donntu.org/>
- Информатика, управляющие системы, математическое и компьютерное моделирование: сборник трудов конференции (2011-2017) – <http://iuskm.donntu.org/elektronnyj-arxiv-konferencii/>
- Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии: сборник научных трудов (2011-2013) – https://e.lanbook.com/journal/2150#journal_name
- Электронная библиотека механико-математического факультета МГУ – <http://lib.mexmat.ru>
- Электронная библиотека химического факультета МГУ – <http://www.chem.msu.ru/rus/library/welcome.html>
- Электронная библиотека факультета наук о материалах МГУ – <http://www.fnm.msu.ru/ucheba-na-fakultete/biblioteka-uchebnykh-materialov>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория № 8.711 учебный корпус 8 для проведения занятий лекционного, лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: специализированная мебель: доска аудиторная, парты, компьютер: Intel Pentium 4 2,4 GHz, Asus P4P800 SE, Socket 478, AGP-8x, 1024 Mb DDR I (256 x 4), 80 Gb IDE, NV GF4 MX440 AGP-8x, 64 Mb, Windows XP SP3, монитор TFT (Samsung 740N, 1280 x 1024).

2. Компьютерная аудитория № 4.001 учебный корпус 4 для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, (мультимедийное оборудование; компьютер IntelCore 2Duo E8200 2.66MHz/4 Gb ОЗУ/160 Gb HDD, операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium), FeatureCAMDemo (бесплатная лицензия), Гемма 3D (коробочная версия 2008 года), WPSOffice(бесплатная лицензия), OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия, Google Slides (бесплатная версия), X3d-player (условно-бесплатная), FreeWRL (бесплатная лицензия), OpenVRML (бесплатная лицензия), 3dExperience for Education (учебная лицензия), Visual Studio Community (freeware), Netbeans (freeware), fxSolver(бесплатная лицензия), GeoGebra (бесплатная лицензия), SolidWorks for students (студ лицензия), SIMULIA Research & Teaching Suites (студ лицензия), Rockwell Arena (студ лицензия), Fusion 360 (студенческая лицензия), GNU Octave (свободная система), Sage (GNU General Public License), Scilab (полусвободная), R (programming language) (GNU GPL), Sage (GNU GPL), Maxima (GNU GPL), Visual Prolog (студ. лицензия), Малая экспертная система 2.0 (freeware), Simintech (проприетарная), 3D Max (студ лицензия), Eclipse (freeware), BlueJ (freeware), Elmer (freeware), CP2K (freeware), специализированная мебель: доска аудиторная, парты.

3. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 - общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.