

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ



Рабочая программа дисциплины
Конвергенция и синергия NBIC-технологий

Направление подготовки
09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность
«Проектно-исследовательская деятельность в области
информационных технологий»
(программа магистратуры)

Уровень высшего образования
магистратура

Форма обучения
Очная, заочная

Краснодар
2021

Рабочая программа дисциплины «Конвергенция и синергия NBIC-технологий» разработана на основе ФГОС ВО 09.04.02 Информационные системы и технологии утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 19.09.2017 г. № 917.

Автор:

канд. техн. наук, доцент



Т. В. Лукьяненко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры компьютерных технологий и систем от 24.05.2021 г., протокол № 10.

И. о. заведующего кафедрой

канд. техн. наук., доц.



Т. В. Лукьяненко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета прикладной информатики, протокол № 9 от 31.05.2021 г.

Председатель

методической комиссии,

канд. пед. наук, доц.



Т. А. Крамаренко

Руководитель

основной профессиональной
образовательной программы,

канд. техн. наук., доц.



Т. В. Лукьяненко

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Конвергенция и синергия NBIC-технологий» является формирование комплекса знаний о конвергенции, взаимопроникновении наук и технологий, создании нового научно-технологического уклада, базирующегося на NBIC-технологиях и изучении сознания, поведения живых существ и человека.

Задачи дисциплины

- проведение анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования;
- разработка технико-коммерческого предложения и участие в его защите;
- проведение экономических расчетов окупаемости предложенного варианта черновой концепции;
- формирование понимания о социо-гуманитарных науках, как нового этапа в конвергенции NBIC-технологий.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате изучения дисциплины «Конвергенция и синергия NBIC-технологий» обучающийся получает знания, умения и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения трудовых действий.

Профессиональный стандарт – 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам.

Трудовая функция – проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации.

Трудовые действия:

- разработка планов и методических программ проведения исследований и разработок по определенной тематике;
- организация сбора и изучения научно-технической информации по теме;
- проведение анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования.

Профессиональный стандарт – 06.022 Системный аналитик.

Трудовая функция – разработка технико-коммерческого предложения и участие в его защите.

Трудовые действия:

- проведение интервью с потенциальными клиентами;
- определение потребностей и интересов потенциальных клиентов;
- разработка черновых концепций системы по запросам потенциальных клиентов;

- проведение экономических расчетов окупаемости предложенного варианта черновой концепции;
- проведение презентации и защиты технико-коммерческого предложения.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПКС-1 – Способен разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, готовить публикации.

ПКС-14 – Способен разрабатывать требования к программным продуктам и программному обеспечению, отслеживать системность и качество работы программистов.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Конвергенция и синергия NBIC-технологий» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся 09.04.02 «Информационные системы и технологии», направленность «Проектно-исследовательская деятельность в области информационных технологий».

4 Объем дисциплины (72 часа, 2 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	37	9
— лекции	8	2
— практические	28	6
— внеаудиторная	1	1
— зачет	1	1
Самостоятельная работа в том числе:	35	63
— прочие виды самостоятельной работы	35	63
Итого по дисциплине	72	72

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают зачет.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре по учебному плану очной формы обучения, на 2 курсе, в 3 семестре по учебному плану заочной формы обучения.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Надотраслевые технологии: информационные и нанотехнологии	ПКС-1, ПКС-14	3	1	4	6
2	Основные черты современного этапа развития научно-технической сферы	ПКС-1, ПКС-14	3	1	4	6
3	Нанотехнологии: два пути развития	ПКС-1, ПКС-14	3	1	4	6
4	Междисциплинарность - основа новой системы организации науки и образования	ПКС-1, ПКС-14	3	1	4	6
5	Социогуманитарные науки - новый этап в конвергенции нбикс-технологий	ПКС-1, ПКС-14	3	2	6	6
6	NBIC-технологии - основа природоподобной энергетики XXI века	ПКС-1, ПКС-14	3	2	6	5
Итого				8	28	35

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Надотраслевые технологии: информационные и	ПКС-1, ПКС-14	2	-	1	12

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	нанотехнологии					
2	Основные черты современного этапа развития научно-технической сферы	ПКС-1, ПКС-14	2	-	1	12
3	Нанотехнологии: два пути развития	ПКС-1, ПКС-14	2	-	1	10
4	Междисциплинарность - основа новой системы организации науки и образования	ПКС-1, ПКС-14	2	-	1	10
5	Социогуманитарные науки - новый этап в конвергенции нанобикс-технологий	ПКС-1, ПКС-14	2	1	1	10
6	NBIC-технологии - основа природоподобной энергетики XXI века	ПКС-1, ПКС-14	2	1	1	9
Итого				2	6	63

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Гунько, А. В. Программирование : учебно-методическое пособие / А. В. Гунько. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 74 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/98810.html>

2. Грекул В.И. Управление внедрением информационных систем [Электронный ресурс]: учебник/ Грекул В.И., Денищенко Г.Н., Коровкина Н.Л.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017.— 224 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72342.html>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра	Этапы формирования и проверки компетенций и оценка уровня их сформированности по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
Вид деятельности: научно-исследовательский	
ПКС-1 – Способен разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, готовить публикации.	
2,3	Модели информационных процессов и систем
2	Интеграция систем обработки информации
3	Научно-исследовательская работа
3	Конвергенция и синергия NBIC-технологий
3	Современная теории управления
4	Преддипломная практика
4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
Вид деятельности: проектный	
ПКС-14 – Способен разрабатывать требования к программным продуктам и программному обеспечению, отслеживать системность и качество работы программистов.	
3	Конвергенция и синергия NBIC-технологий
3	Разработка корпоративных приложений
3	Разработка информационных систем на базе WEB-технологий
3	Системы поддержки принятия решений
4	Преддипломная практика
4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочно е средство
	неудовлетворит ельно (минимальный не достигнут)	удовлетворит ельно (минимальны й пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПКС-1 – способен разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, готовить публикации.					
ПКС-1.1 Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний Методы проведения исследований и разработок Средства и практика	Фрагментарн ые представлени я об актуальной нормативной документаци и в соответствую щей области	В целом успешные, но не систематизир ованные представлени я об актуальной нормативной документаци	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, представлени я об актуальной нормативной документаци	Сформирован ные представлени я об актуальной нормативной документаци и в соответствую щей области	Тесты, вопросы и задания на зачет

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочно е средство
	неудовлетворит ельно (минимальный не достигнут)	удовлетворит ельно (минимальны й пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок	знаний; методах проведения исследований и разработок; средствах и практиках планировани я, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок.	и в соответствую щей области знаний; методах проведения исследований и разработок; средствах и практиках планировани я, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок.	и в соответствую щей области знаний; методах проведения исследований и разработок; средствах и практиках планировани я, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок.	знаний; методах проведения исследований и разработок; средствах и практиках планировани я, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок.	
ПКС-1.2 Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний Оформлять результаты научно- исследовательских и опытно- конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация)	Демонстриру ет элементарны е, начальные умения по применению актуальной нормативной документаци и в соответствую щей области знаний; оформления результатов научно- исследовател ьских и опытно- конструкторс ких работ (патенты, научно- техническая документаци я).	Демонстриру ет частичные умения по применению актуальной нормативной документаци и в соответствую щей области знаний; оформления результатов научно- исследовател ьских и опытно- конструкторс ких работ (патенты, научно- техническая документаци я).	Демонстриру ет умения, связанные с основными (базовыми) этапами по применению актуальной нормативной документаци и в соответствую щей области знаний; оформления результатов научно- исследовател ьских и опытно- конструкторс ких работ (патенты, научно- техническая документаци я).	Демонстриру ет сформирован ное умение применять актуальную нормативную документаци ю в соответствую щей области знаний; оформлять результаты научно- исследовател ьских и опытно- конструкторс ких работ (патенты, научно- техническая документаци я).	Тесты, вопросы и задания на зачет
ПКС-1.3 Разработка планов и методических программ проведения исследований и разработок по	Демонстриру ет владение первичными, элементарны ми навыками разработки	Демонстриру ет частичные навыки, связанные с отдельными операциями	Демонстриру ет основные, базовые навыки разработки планов и	Демонстриру ет владение разработкой планов и методически х программ	Тесты, вопросы и задания на зачет

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочно е средство
	неудовлетворит ельно (минимальный не достигнут)	удовлетворит ельно (минимальны й пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
определенной тематике Организация сбора и изучения научно- технической информации по теме Проведение анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования	планов и методически х программ проведения исследований и разработок по определенно й тематике; организации сбора и изучения научно- технической информации по теме; проведения анализа и теоретическо го обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования .	разработки планов и методически х программ проведения исследований и разработок по определенно й тематике; организации сбора и изучения научно- технической информации по теме; проведения анализа и теоретическо го обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования .	методически х программ проведения исследований и разработок по определенно й тематике; организации сбора и изучения научно- технической информации по теме; проведения анализа и теоретическо го обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования	проведения исследований и разработок по определенно й тематике; организацией сбора и изучения научно- технической информации по теме; проведения анализа и теоретическо го обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования в полной мере.	
ПКС-14 – способен разрабатывать требования к программным продуктам и программному обеспечению, отслеживать системность и качество работы программистов.					
ПКС-14.1 Компетенции и технологические возможности организации- поставщика	Фрагментарн ые представлени я о компетенция х и технологичес ких возможности х организации- поставщика.	В целом успешные, но не систематизир ованные представлени я о компетенция х и технологичес ких возможности х организации- поставщика.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в представлени и о компетенция х и технологичес ких возможности х организации- поставщика.	Сформирован ные представлени я о компетенция х и технологичес ких возможности х организации- поставщика.	Тесты, вопросы и задания на зачет
ПКС-14.2 Проводить презентации Продавать идеи, услуги и решения	Демонстриру ет элементарны е, начальные умения проводить презентации;	Демонстриру ет частичные умения проводить презентации; продавать идеи, услуги	Демонстриру ет базовые умения проводить презентации; продавать идеи, услуги	Демонстриру ет сформирован ное умение проводить презентации; продавать	Тесты, вопросы и задания на зачет

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочно е средство
	неудовлетворит ельно (минимальный не достигнут)	удовлетворит ельно (минимальны й пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	продавать идеи, услуги и решения.	и решения.	и решения.	идеи, услуги и решения.	
ПКС-14.3 Проведение интервью с потенциальными клиентами Определение потребностей и интересов потенциальных клиентов Разработка черновых концепций системы по запросам потенциальных клиентов Проведение экономических расчетов окупаемости предложенного варианта черновой концепции Проведение презентации и защиты технико- коммерческого предложения	Демонстриру ет владение первичными, элементарны ми навыками проведения интервью с потенциальн ыми клиентами; определения потребностей и интересов потенциальн ых клиентов; разработки черновых концепций системы по запросам потенциальн ых клиентов; проведения экономическ их расчетов окупаемости предложенно го варианта черновой концепции; проведения презентации и защиты технико- коммерческо го предложения.	Демонстриру ет частичные навыки проведения интервью с потенциальн ыми клиентами; определения потребностей и интересов потенциальн ых клиентов; разработки черновых концепций системы по запросам потенциальн ых клиентов; проведения экономическ их расчетов окупаемости предложенно го варианта черновой концепции; проведения презентации и защиты технико- коммерческо го предложения.	Демонстриру ет основные, базовые навыки проведения интервью с потенциальн ыми клиентами; определения потребностей и интересов потенциальн ых клиентов; разработки черновых концепций системы по запросам потенциальн ых клиентов; проведения экономическ их расчетов окупаемости предложенно го варианта черновой концепции; проведения презентации и защиты технико- коммерческо го предложения.	Демонстриру ет навыки владения проведения интервью с потенциальн ыми клиентами; определения потребностей и интересов потенциальн ых клиентов; разработки черновых концепций системы по запросам потенциальн ых клиентов; проведения экономическ их расчетов окупаемости предложенно го варианта черновой концепции; проведения презентации и защиты технико- коммерческо го предложения в полной мере.	Тесты, вопросы и задания на зачет

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Тесты (примеры)

- 1) Какими инструментами пользуются нанотехнологи?
 - а) туннельным микроскопом

- b) опытным микроскопом
 - c) дрелью
 - d) 3d микроскопом
- 2) Что такое нано?
- a) одна миллиардная
 - b) одна миллионная
 - c) одна десятая
- 3) На сегодняшний день нанотехнологии делят на три направления. Какие?
- a) сборка из отдельных атомов любых веществ и объектов
 - b) сборка необычных объектов и веществ
 - c) изготовление электронных схем размером до нескольких атомов
 - d) создание роботов
 - e) создание наномашин (механизмов размером в несколько атомов)
- 4) Наночастицы принадлежат одному из измерений:
- a) от 1 до 1 000 000 000 нанометров
 - b) от 1 до 100 нанометров
 - c) от 1 до 2 нанометров
- 5) Как называется знаменитая книга Э. Дрекслера, посвящённая нанотехнологии?
- 6) В каком году Р. Фейнман выдвинул идею о развитии нанотехнологии?
- 7) Кто из ученых создал транзистор на основе нанотехнологий
- a) НориоТанигути
 - b) Ричард Фейнман
 - c) Эрик Дрекслер
 - d) СеезДеккер
- 8) Согласны ли вы, что нанотехнологии обеспечивают возможность создавать и модифицировать объекты, которые включают компоненты с размерами более 1000 нанометров, принципиально нового качества.
- a) да
 - b) нет
- 9) В каком году изобрели учёные из АБМ первый инструмент для манипуляции атомами – туннельный микроскоп?
- 10) В каких сферах деятельности людей прогресс в применении нанотехнологий уже виден на сегодняшний день?
- a) медицина
 - b) спорт
 - c) педагогика
 - d) сельское хозяйство
 - e) электроника
 - f) энергетика
 - g) экология
 - h) пищевая промышленность
 - i) биология
 - j) лёгкая промышленность

Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля (зачет)

Компетенция: способен разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, готовить публикации (ПКС-1)

Вопросы к зачету:

Тематика вопросов, выносимых на зачет:

1. Классификация наноразмерных систем.
2. Особенности «наномира», терминология, направление развития.
3. Классификация методов исследования структуры и состава наноразмерных объектов.
4. Наноматериалы, определение, классификация.
5. Нанотехнологии, определение, классификация.
6. Углеродные наноструктуры. Графен.
7. Углеродные наноструктуры. Нанотрубки, классификация, свойства, применение.
8. Углеродные наноструктуры. Фуллерены, классификация, свойства, применение.
9. Супрамолекулярные структуры. Дендримеры.
10. Биологические наноматериалы.
11. Пористые наноструктуры. Методы получения и возможности практического использования.
12. Квантовые точки. Получение, использование.

Задания (практические задания для проведения зачета)

Задача: Разработать системно-когнитивную модель ПРОФЕССИОГРАММ для штатного расписания сотрудников фирмы по 5 должностям на основе исходных по 10 сотрудникам.

Задача: Разработать системно-когнитивную модель ТРУДОГРАММ для штатного расписания сотрудников фирмы по 5 должностям на основе исходных по 10 сотрудникам.

Задача: Разработать системно-когнитивную модель ПСИХОГРАММ для штатного расписания сотрудников фирмы по 5 должностям на основе исходных по 10 сотрудникам.

Задача: Разработать системно-когнитивную модель АКМЕОГРАММ для штатного расписания сотрудников фирмы по 5 должностям на основе исходных по 10 сотрудникам.

Задача: Разработать системно-когнитивную модель АКМЕОГРАММ

для штатного расписания сотрудников фирмы по 5 должностям на основе исходных по 10 сотрудникам.

Компетенция: способен разрабатывать требования к программным продуктам и программному обеспечению, отслеживать системность и качество работы программистов (ПКС-14)

Вопросы к зачету:

1. Нанoeлектроника как одно из направлений применения нанотехнологий.
2. Применение наноматериалов в медицине и биологии.
3. Наноструктуры в химии и химической технологии. Катализ.
4. Нанокompозиты. Классификация, свойства, применение.
5. Нанокompозиты. Методы получения.
6. Нанoeнергетика. Применение наноструктур в энергозапасующих системах.
7. Нанoeнергетика. Топливный элемент как пример использования наноструктур.
8. Нанoeнергетика. Литий-ионный аккумулятор как пример использования наноструктур.
9. Нанотехнология. Основные технологические принципы: «сверху–вниз» и «снизу–вверх».
10. Нанотехнология. Механизмы самоорганизации.
11. Электронная микроскопия как метод исследования наноматериалов. Возможности и ограничения метода.
12. Квантово-размерные структуры.
13. Резонансный туннельный диод. Лазер на квантовых точках. Одноэлектроника.
14. Квантовый компьютер.
15. Классические методы исследования структуры и состава вещества: рентгеноструктурный анализ.
16. Дифракция медленных электронов, просвечивающая электронная микроскопия.
17. Классические методы исследования структуры и состава вещества: масспектрометрия, фотоэлектронная и рентгеновская спектроскопия, Оже-спектроскопия, методы магнитного резонанса ядер и электронов.
18. Сканирующая атомно-силовая микроскопия; Колебательные методики атомно-силовой микроскопии.

Задания (практические задания для проведения зачета)

Задача: Разработать системно-когнитивную модель ПРЕЦЕДЕНТОВ «ВВОД ИНФОРМАЦИИ ПО СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ПУТЕЙ» для фирмы по 5 должностям на основе исходных по 10 сотрудникам.

Задача: Разработать системно-когнитивную модель ПРОЦЕССОВ для штатного расписания сотрудников фирмы по 5 должностям на основе исходных по 10 сотрудникам.

Задача: Разработать системно-когнитивную модель ДАННЫХ И ПРОЦЕССОВ ОБЪЕКТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ для железнодорожного узла.

Задача: Зарегистрироваться в РИНЦ и системе SCIENCE INDEX, заключить с РИНЦ договор с физическим лицом на размещение в РИНЦ неперIODических изданий.

Задача: Разработать адаптивную системно-когнитивную модель ПРОФЕССИОГРАММ для штатного расписания сотрудников фирмы по 5 должностям на основе исходных по 10 сотрудникам. Продемонстрировать адаптивность модели на примере приема и увольнения 2-х новых сотрудников.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

Критерии оценки тестовых заданий

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критерии оценки на зачете

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Михаэль Рит Наноконструирование в науке и технике. Введение в мир нанорасчета [Электронный ресурс]/ Михаэль Рит— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2019.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91964.html>

2. Мейер, Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия / Б. Мейер. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 285 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79706.html>

3. Зыков, С. В. Основы современного программирования. Разработка гетерогенных систем в Интернет-ориентированной среде : учебный курс / С. В. Зыков. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2017. — 484 с. —Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62072.html>.

Дополнительная учебная литература

1. Афонский А.А. Электронные измерения в нанотехнологиях и в микроэлектронике [Электронный ресурс]/ Афонский А.А., Дьяконов В.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2017.— 688 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63585.html>.

2. Потопахин, В. В. Современное программирование с нуля / В. В. Потопахин. — Саратов : Профобразование, 2017. — 240 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62902.html>.

3. Ланских, Ю. В. Основы объектно-ориентированного и компонентно-ориентированного программирования в C# : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению «Прикладная математика и информатика» / Ю. В. Ланских, Л. В. Пешнина. — Соликамск : Соликамский государственный педагогический институт, 2017. — 84 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86557.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС:

№	Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа
1	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
2	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

Перечень Интернет сайтов:

– научная электронная библиотека eLibrary (РИНЦ), ScienceIndex [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://elibrary.ru>;

– материалы Национального Открытого Университета «Интуит» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.intuit.ru>

– материалы портала «Открытое образование» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://openedu.ru>

– Луценко Е.В. Виртуальный on-line Центр системно-когнитивных исследований "Эйдос" в ResearchGate
<https://www.researchgate.net/project/INTELLIGENT-SCALABLE-OPEN-INTERACTIVE-ONLINE-ENVIRONMENT-FOR-TEACHING-AND-RESEARCHING-ON-THE-BASIS-OF-ASC-ANALYSIS-AND-EIDOS-SYSTEM>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Михаэль Рит Наноконструирование в науке и технике. Введение в мир нанорасчета [Электронный ресурс]/ Михаэль Рит— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2019.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91964.html>

2. Глуценко А.Г. Наноматериалы и нанотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Глуценко А.Г., Глуценко Е.П.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 269 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75388.html>

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1. Перечень лицензионного ПО:

№	Наименование	Краткое описание
1.	Microsoft Windows	Операционная система
2.	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3.	Система тестирования INDIGO	Тестирование

11.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Гарант	Правовая	https://www.garant.ru/
2.	Консультант	Правовая	https://www.consultant.ru/
3.	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»	Универсальная	https://elibrary.ru

11.3. Доступ к сети Интернет и ЭИОС университета

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1.	Конвергенция и синергия NBIC-технологий	<p>Помещение №8 ЭК, площадь — 57,8кв.м.; посадочных мест — 30; учебная аудитория для проведения учебных занятий кондиционер — 1 шт.; технические средства обучения (компьютер персональный — 14 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, Indigo</p> <p>Помещение №4 ЭК, площадь — 31,1 кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
		<p>оборудования. кондиционер — 2 шт.; лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 1 шт.; набор лабораторный — 1 шт.); технические средства обучения (принтер — 1 шт.; проектор — 1 шт.; микрофон — 1 шт.; ибп — 4 шт.; сервер — 1 шт.; носитель информации — 1 шт.; компьютер персональный — 15 шт.).</p>	
2.	Конвергенция и синергия NBIC-технологий	<p>Помещение №206 ЭК, посадочных мест — 20; площадь — 41 кв.м.; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
		(учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе	
3.	Конвергенция и синергия NBIC-технологий	Помещение №325 ЗОО, посадочных мест — 16; площадь — 21,1 кв.м.; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (принтер — 1 шт.; компьютер персональный — 1 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель). Программное обеспечение:	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
		Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе	