Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования

«Белорусско-Российский университет»

|  |
| --- |
| УТВЕРЖДАЮ |
| Первый проректор Белорусско-Российского университета |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ю.В. Машин |
| «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021г. |
| Регистрационный № УД-\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/р |

**ОСНОВЫ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки** 09.03.04 Программная инженерия

**Направленность (профиль)** Разработка программно-информационных систем

**Квалификация** бакалавр

|  |  |
| --- | --- |
|  | Форма обучения |
| Очная |
| Курс  |  1 |
| Семестр  | 2 |
| Лекции, часы | 16 |
| Практические занятия, часы | 16 |
| Зачёт, семестр | 2 |
| Контактная работа по учебным занятиям, часы  | 32 |
| Самостоятельная работа, часы | 40 |
| Всего часов / зачетных единиц | 72/2 |

Кафедра-разработчик программы: Программное обеспечение информационных технологий

Составитель: К.В. Захарченков, к т.н.; К.В. Овсянников, к.т.н, доцент

Могилев, 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 09.03.04 − “Программная инженерия” (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 920 от 19.09.2017г. и учебным планом, утвержденным Рег. № 090304-4 от 27.12.2019.

.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению в качестве рабочего варианта на заседании кафедры «Программное обеспечение информационных технологий»

«16» марта 2021 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой ПОИТ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В. В. Кутузов

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета

«16» июня 2021 г., протокол № 7.

Зам. председателя

Научно-методического совета \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.А. Сухоцкий

Рецензент:

Ю.В. Татаринович, главный инженер-программист ИООО «ЭПАМ Системз»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Начальник учебно-методического

отдела \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.А. Кемова

**1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**1.1 Цель учебной дисциплины**

Основной целью дисциплины является дать студенту знания об определении, истории и назначении программной инженерии и ее основных составляющих, действующих отечественных и международных стандартах в области программной инженерии, назначении, особенностях и основных концепциях каждого из разделов программной инженерии, в том числе моделях жизненного цикла ПО, стратегиях архитектурного проектирования и конструирования программного продукта, концепциях эволюционного развития программного обеспечения, методологиях разработки ПО, парадигмах программирования, методах верификации и аттестации ПО, методах управления программным проектом и его сопровождении.

**1.2. Планируемые результаты изучения дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

* современные процессы проектирования и разработки программных продуктов;
* принципы управления качеством программного обеспечения;
* методы тестирования программного продукта;

**уметь:**

* проводить сравнительный анализ процессов проектирования и разработки программных продуктов и делать обоснованный выбор;
* выполнять формирование и анализ требований для разработки программных продуктов;
* разрабатывать документацию, необходимую для тестирования программного продукта;
* выполнять тестирование программного продукта;

**владеть:**

* информацией о процессах разработки и жизненном цикле программного обеспечения;
* инструментарием для разработки и тестирования программного продукта.

**1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента**

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)». Обязательная часть Блока 1.

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- программирование (семестр 1);

- информатика.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- технологии разработки программного обеспечения;

- проектирование программного обеспечения;

- тестирование и отладка программного обеспечения.

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на практических занятиях, будут использованы при прохождении ознакомительной практики

**1.4 Требования к освоению учебной дисциплины**

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

|  |  |
| --- | --- |
| Коды формируемых компетенций | Наименования формируемых компетенций |
| ОПК-4  | Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью |
| ОПК-6 | Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов  |

**2 Структура и содержание дисциплины**

**2.1 Содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер тем | Наименование тем | Содержание | Коды формируемых компетенций |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Введение.Сложность программного обеспечения | Понятие программной инженерии. Цели, задачи, области применения программной инженерии.Сложность реальной предметной области, сложность описания поведения больших дискретных систем, сложность управления коллективом разработчиков. Проблемы, возникающие при общении с заказчиками программных систем.  | ОПК-4ОПК-6 |
| 2 | Жизненный цикл программного обеспечения | Понятие жизненного цикла программного обеспечения. Основные этапы жизненного цикла программного обеспечения. Распределение финансовых и временных затрат на реализацию каждого из этапов разработки программного обеспечения. Обследование системы, общение с заказчиком, планирование разработки, составление технического задания. Детальный анализ предметной области, принятие окончательного решения о необходимости создания программной системы. | ОПК-4ОПК-6 |
| 3 | Методологии и модели разработки программных продуктов | Модели жизненного цикла программного обеспечения. Каскадные и итеративные методологии разработки программных продуктов. Каскадная модель жизненного цикла ПО. V-модель. Инкрементная модель. Методология RAD. Методология Agile. Итерационная и спиральная модель жизненного цикла ПО. | ОПК-4ОПК-6 |
| 4 | Технологии быстрой разработки программного обеспечения | Технология экстремального программирования. SCRUM технология. Метод Kanban. Преимущества и недостатки технологий быстрой разработки программного обеспечения. Организация коллективной работы над проектом при использовании технологий быстрой разработки. | ОПК-4ОПК-6 |
| 5 | Введение в UML | Введение в UML. Основные диаграммы унифицированного языка моделирование. Диаграмма вариантов использования. | ОПК-4ОПК-6 |
| 6 | Использование унифицированного языка моделирования при проектировании программных систем | Кооперативные диаграммы. Диаграмма классов. Диаграмма взаимодействий. | ОПК-4ОПК-6 |
| 7 | Оценка качества программного обеспечения. | Методики оценки качества ПО. Процессный подход к оценке качества ПО. | ОПК-4ОПК-6 |
| 8 | Внедрение и сопровождение программных продуктов. | Планирование процесса внедрения программного продукта. Основные задачи, решаемые на этапе внедрения. Процесс устранения ошибок на этапе внедрения. Документирование программного обеспечения. Техническая поддержка пользователей на этапе сопровождения. | ОПК-4ОПК-6 |

**2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № недели | Лекции(наименование тем) | Часы | ПрактическиеЗанятия | Часы | Самостоятельная работа, часы | Форма контроля знаний | Баллы  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Модуль 1 |
| 1 |  **Тема 1.** Введение. Сложность программного обеспечения. | 2 | Пр.р. 1.Сложность программного обеспечения. | 4 | 5 | ЗПР | 7 |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  **Тема 2.** Жизненный цикл программного обеспечения. | 2 | Пр.р. 2.Жизненный цикл программного обеспечения. | 2 | 5 | ЗПР | 7 |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  **Тема 3.**  Методологии и модели разработки программных продуктов | 2 | Пр.р. 3.Применение методологий разработки программного обеспечения | 2 | 5 | ЗПР | 8 |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | **Тема 4.** Технологии быстрой разработки программного обеспечения | 2 | Пр.р. 4.Применение технологий быстрой разработки программного обеспечения. | 2 | 5 | ЗПР | 8 |
| 8 |  |  |  |  |  | ПКУ | 30 |
| 9 | **Тема 5.** Введение в UML.  | 2 | Пр.р. 5.Использование унифицированного языка UML при разработке диаграммы вариантов использования. | 2 | 5 |  | 7 |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | **Тема 6.** Использование унифицированного языка моделирования при проектировании программных систем | 2 | Пр.р. 6.Использование унифицированного языка UML при разработке диаграммы кооперации и диаграммы взаимодействия. | 2 | 5 | ЗПР | 7 |
| 12 |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 | **Тема 7.** Оценка качества программного обеспечения | 2 | Пр.р. 7.Оценка качества программного обеспечения. | 2 | 5 | ЗПР | 8 |
| 14 |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 | **Тема 8.** Внедрение и сопровождение программных продуктов. | 2 | Пр.р. 8. Внедрение и сопровождение программных продуктов. | 2 | 5 | ЗПР | 8 |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |
| 17 |  |  |  |  |  | ПКУПА (зач) | 3040 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Итого** | 16 |  | 16 | 40 |  | 100 |

Принятые обозначения:

ЗПР – защита практических работ;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестации.

Итоговая оценка определяется в соответствии с таблицей:

 Зачет

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Оценка** | Зачтено | Незачтено |
| **Баллы** | 51−100 | 0−50 |

 **3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение инновационных форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Форма проведения занятий** | **Виды аудиторных занятий** | **Всего часов** |
| **Лекции** | **Лабораторные занятия** |  |
| 1 | Мультимедиа | Темы 1-8 | − | 16 |
| 3 | С использованием ЭВМ | − | Практ. зан. Темы 1 - 8 | 16 |
|  | ИТОГО |  |  | 32 |

 **4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ**

Оценочные средства контроля знаний студентов входят в состав учебно-методического комплекса дисциплины и хранятся на кафедре. Оценочные средства по дисциплине включают:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** **п/п** | Вид оценочных средств | Наличие(+/−) | Количествокомплектов |
| 1 | Вопросы к зачету | + | 1 |
| 2 | Задания для защиты практических работ | + | 8 |

 **5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ**

**5.1 Уровни сформированности компетенций**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Уровни сформированности компетенции** | **Содержательное описание уровня***\** | **Результаты обучения\*\*** |
| **ОПК-4:** Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью |
| **ОПК-4.2:** Способен участвовать в составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы |
| 1 | Пороговый уровень | Знание, понимание стандартов, норм и правил разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью | Знание, понимание стандартов, норм и правил разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью |
| 2 | Продвинутый уровень | Применение стандартов, норм и правил разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью | Разработка технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, на основе существующих стандартов, норм и правил |
| 3 | Высокий уровень | Оценка возможности и области применения стандартов, норм и правил разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью | Разработка требований к программным системам на основе стандартов, норм и правил разработки технической документации |
| **ОПК-6:** Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов |
| **ОПК-6.4:** Применяет основы информатики и программирования к проектированию алгоритмов и программ ведения баз данных и информационных хранилищ |
| 1 | Пороговый уровень | Знание способов разработки алгоритмов и программ  | Знание способов разработки алгоритмов и программ |
| 2 | Продвинутый уровень | Применение основ информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов | Проектирование, конструирование и тестирование программных продуктов |
| 3 | Высокий уровень | Оценка способов разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического использования | Разработка алгоритмов и программ, пригодных для практического использования |

**5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов**

|  |  |
| --- | --- |
| Результаты обучения | Оценочные средства\* |
| **ОПК-4:** Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью |
| Знание, понимание стандартов, норм и правил разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью | Задания для защиты практических работ №№1-8.Вопросы к зачету |
| Разработка технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, на основе существующих стандартов, норм и правил | Задания для защиты практических работ №№1-8.Вопросы к зачету |
| Разработка требований к программным системам на основе стандартов, норм и правил разработки технической документации | Задания для защиты практических работ №№1-8.Вопросы к зачету |
| **ОПК-6:** Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов |
| Знание способов разработки алгоритмов и программ | Задания для защиты практических работ №№1-8.Вопросы к зачету |
| Проектирование, конструирование и тестирование программных продуктов | Задания для защиты практических работ №№1-8.Вопросы к зачету |
| Разработка алгоритмов и программ, пригодных для практического использования | Задания для защиты практических работ №№1-8.Вопросы к зачету |

**5.3 Критерии оценки практических работ.**

Практические работы выполняются на каждом практическом занятии. Каждая практическая работа оценивается в зависимости от сложности положительной оценкой в диапазоне от 4 до 7 баллов или от 5 до 8 баллов.

**5.4 Критерии оценки зачета.**

Контрольное задание включает 2 теоретических вопроса. Теоретические вопросы выбираются из разных дидактических единиц Каждый вопрос оценивается положительной оценкой в диапазоне от 7,5 до 15 баллов. Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям.

Теоретические вопросы:

* **15 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы.
* **14 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы.
* **12 баллов** – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера.
* **10 баллов** – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.
* **8 баллов** – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на дополнительные вопросы.
* **6 баллов** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки
* **Ниже 6 баллов** – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов;

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

 **6.1 Основная литература**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы | Гриф | Кол.экз. |
| 1 | **Маран, М. М.** Программная инженерия : учеб. пособие / М. М. Маран. – СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2018. – 196 с. : ил. | – | 5 |

**6.2 Дополнительная литература**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы | Гриф | Кол. экз. |
| 1 | Макконнелл С. Совершенный код. Мастер-класс=Code Complete. Second Edition : пер. с англ. / С. Макконнелл. – СПб. : БХВ ; , 2020. – 896с. : ил. | – | 5 |
| 2 | Паттерны проектирования=Head First Design Patterns / Э. Фримен [и др.] ; пер. с англ. Е. Матвеева. – СПб. : Питер, 2016. – 656с. : ил. – (Head First O`Reilly). | – | 5 |
| 3 | Dennis, A. System Analysis & Design. An Object-Oriented Approach with UML=Системный анализ и проектирование на универсальном языке моделирования / A. Dennis, B. Wixom, D. Tegarden. – 5th ed. – New York : John Wiley & Sons, 2015. | – | 1 |
| 4 | Макаровских, Т. А. Документирование программного обеспечения. В помощь техническому писателю : учеб. пособие / Т. А. Макаровских. – 2-е изд. – М. : ЛЕНАНД, 2015. – 266 с. | Рек. НМС по информатике МО и науки РФ в качестве учеб. пособия для студ. | 1 |
| 5 | Гэртнер М. ATDD - разработка программного обеспечения через приемочные тесты / М. Гэртнер; пер. с англ. Слинкина А. А. - М.: ДМК Пресс, 2013. – 232 с.: ил. | – | 2 |
| 6 | Рихтер, Д. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.5 на языке C# / Д. Рихтер ; пер. c англ. Е. Матвеев. – 4-е изд. – СПб. : Питер, 2016. – 896с. : ил. – (Мастер-класс). | – | 1 |
| 7 | Арлоу Д. UML 2 и Унифицированный процесс. Практический объектно-ориентированный анализ и проектирование / Д. Арлоу; М. : Символ-Плюс, 2015. – 624 с. | – | 5 |
| 8 | Ройс, У. Управление проектами по созданию программного обеспечения : унифицированный подход / У. Ройс ; науч. ред. А. Вендров. – М. : Лори, 2014. – 424с. | – | 1 |
| 9 | Трояновский, В. М. Программная инженерия информационно-управляющих систем в свете прикладной теории случайных процессов : учебное пособие / В. М. Трояновский. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 325 с. – (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-8199-0824-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1003316 (дата обращения: 03.04.2021). – Режим доступа: по подписке. | Рекомендовано УМС ВО в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки 09.04.04 «Программная инженерия», 11.04.01 «Радиотехника», 27.04.02 «Управление качеством» (квалификация (степень) «магистр») | znanium.com |

**6.3 Перечень наглядных и других пособий, методических указаний по проведению конкретных видов учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам**

**6.3.1 Методические рекомендации:**

Овсянников К. В. Основы программной инженерии. Методические рекомендации к практическим работам для студентов специальности 09 03 04 «Программная инженерия» дневной формы обучения (электронный вариант).

**6.3.2 Мультимедийные презентации по лекционному курсу:**

Тема 4. Технологии быстрой разработки программного обеспечения.

Тема 5. Введение в UML.

Тема 6. Использование унифицированного языка моделирования при проектировании программных систем.

Тема 7. Оценка качества программного обеспечения.

**6.4 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории а. 517/2 , рег. № паспорта лаборатории № ПУЛ - 4 517/2-20; в паспорте лаборатории а. 518/2 , рег. № паспорта лаборатории № ПУЛ - 4 518/2-20.

**ОСНОВЫ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ**

(наименование дисциплины)

**АННОТАЦИЯ**

**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия**

**Направленность (профиль)Разработка программно-информационных систем**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Форма обучения |
| Очная |
| Курс  |  1 |
| Семестр  | 2 |
| Лекции, часы | 16 |
| Практические занятия, часы | 16 |
| Зачёт, семестр | 2 |
| Контактная работа по учебным занятиям, часы  | 32 |
| Самостоятельная работа, часы | 40 |
| Всего часов / зачетных единиц | 72/2 |

1 Цель учебной дисциплины – дать студенту знания об определении, истории и назначении программной инженерии и ее основных составляющих, действующих отечественных и международных стандартах в области программной инженерии, назначении, особенностях и основных концепциях каждого из разделов программной инженерии, в том числе моделях жизненного цикла ПО, стратегиях архитектурного проектирования и конструирования программного продукта, концепциях эволюционного развития программного обеспечения, методологиях разработки ПО, парадигмах программирования, методах верификации и аттестации ПО, методах управления программным проектом и его сопровождении.

2. Планируемые результаты изучения дисциплины студент должен знать: современные процессы проектирования и разработки программных продуктов; принципы управления качеством программного обеспечения; методы тестирования программного продукта; уметь: проводить сравнительный анализ процессов проектирования и разработки программных продуктов и делать обоснованный выбор; выполнять формирование и анализ требований для разработки программных продуктов; разрабатывать документацию, необходимую для тестирования программного продукта; выполнять тестирование программного продукта; владеть: информацией о процессах разработки и жизненном цикле программного обеспечения; инструментарием для разработки и тестирования программного продукта.

3. Требования к освоению учебной дисциплины - формирование следующих компетенций:

|  |  |
| --- | --- |
| Коды формируемых компетенций | Наименования формируемых компетенций |
| ОПК-4  | Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью |
| ОПК-6 | Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов  |

4. Образовательные технологии - Мультимедиа, С использованием ЭВМ и сеть бесшовного wi-fi и системы идентификации пользователей.