

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»
Кафедра «Математическое обеспечение и применение ЭВМ»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
И.В. Макурин
«22» 12 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины «Технология коллективной разработки программного
обеспечения»**

основной профессиональной образовательной программы
подготовки бакалавров
по направлению 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника»
профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники
и автоматизированных систем»

Форма обучения
Технология обучения

заочная
традиционная

Комсомольск-на-Амуре 2017

Автор рабочей программы
доцент, кандидат технических наук.

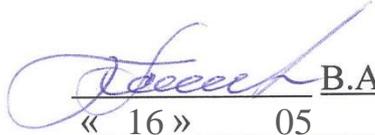

В.П. Котляров
«11» 05 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

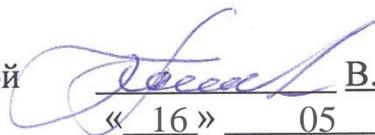
Директор библиотеки


И.А. Романовская
«18» 05 2017 г.

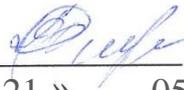
Заведующий кафедрой «МОПЭВМ»


В.А. Тихомиров
«16» 05 2017 г.

Заведующий выпускающей кафедрой
«МОПЭВМ»


В.А. Тихомиров
«16» 05 2017 г.

Декан «ФЗДО»


М.В. Семибратова
«21» 05 2017 г.

Начальник учебно-методического
управления


Е.Е. Поздеева
«23» 05 2017 г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Технология коллективной разработки программного обеспечения» составлена в соответствии требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.01.2016 № 5, и образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Данная рабочая программа подготовлена для студентов набора 2017 года и далее.

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Технология коллективной разработки программного обеспечения						
Цель дисциплины	Освоение студентами современных технологий, методов и инструментов коллективной разработки программного обеспечения, формирование навыков командной работы над проектом, формирование навыков проектирования программного обеспечения, планирования и осуществления процесса разработки в условиях ограниченных ресурсов.						
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none">• формирование базовых знаний о принципах и инструментарии коллективной разработки программного обеспечения;• формирование навыков командного взаимодействия, освоение базовых принципов гибкой разработки;• приобретение студентами практических навыков применения технологий и инструментальных средств, используемых при коллективной разработке программного обеспечения.						
Основные разделы дисциплины	Инициация программного обеспечения (ПО). Функциональное описание предметной области ПО. Стандартизация процесса создания программного обеспечения. Современные технологии разработки программного обеспечения, процессы командной разработки ПО, формальные и гибкие технологии разработки ПО. Архитектура и функциональные возможности инструментов коллективной разработки ПО, организации командной разработки, обеспечение качества программных продуктов и мотивация членов команды разработки ПО. Технологии управления стоимостью программного обеспечения, рисками коллективной разработкой программного обеспечения.						
Общая трудоемкость дисциплины	7 з.е. / 252 академических часа						
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч			СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Число недель	Лекции	Лаб. работы			
	7 семестр	17	4	6	94	4	108
	8 семестр	17	4	8	128	4	144
ИТОГО:	17	8	14	222	8	252	

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Технология коллективной разработки программного обеспечения» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
Способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования (ПК-2)	Методологии и технологии проектирования программного обеспечения, 31(ПК-2-7)	Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами при разработке ТЗ, У1(ПК-2-7)	Приемами составления ТЗ при взаимодействии с заказчиком, Н1(ПК-2-7)
	Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования, 34(ПК-2-8)	Вырабатывать варианты реализации требований к ПО, У4(ПК-2-8)	Приемами разработки компонентов программных комплексов, Н4(ПК-2-8)
	Языки формализации функциональных спецификаций, 35(ПК-2-8)	Выбирать средства реализации требований к программному обеспечению, У5(ПК-2-8)	Навыками работы с автоматизированными системами подготовки и проектирования ПО, Н5(ПК-2-8)

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технология коллективной разработки программного обеспечения» изучается на 4 курсе в 7, 8 семестрах.

Дисциплина является дисциплиной по выбору, входит в состав блока Б1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные на предыдущих этапах освоения компетенции ПК-2 «Способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования», в процессе изучения дисциплин:

- этап 1 - Программирование на языке высокого уровня;
- этап 2 - Инструменты подготовки ресурсов приложений;
- этап 3 - Компоненты операционных систем;
- этап 3 - Производственная практика;
- этап 3 - Проектирование программных средств.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часа.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов		
	зачная форма обучения, 17 недель в семестре		
	7 семестр	8 семестр	всего
Общая трудоемкость дисциплины	252		
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего			
В том числе:			
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	4	4	8
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	6	8	14
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	94	128	222
Промежуточная аттестация обучающихся	4	4	8

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах), для графика 17 недель в семестре	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Раздел 1 Технология коллективной разработки программного обеспечения (7 семестр)					
Тема 1. Вводная лекция. Программные проекты. Введение в технологии разработки программного обеспечения. Процессы командной разработки программного обеспечения. Гибкие технологии разработки ПО. Операционная и проектная деятельность. Метод функционального описания предметной области. Понятие модели. Нотация структурного функционального моделирования IDEF0. Средства разработки процессных моделей. Стандарт PMBOK: Цели, ограничения программного проекта, область знаний и группы процессов. Процессы (действия и задачи) по управлению программными проектами в ГОСТ Р ИСО/МЭК 12208-2010. Классификация ПО по характеру использования и категориям пользователей. Понятие программного продукта. Инженерный подход к разработке ПО.	Лекция	2	С использованием активных методов обучения	ПК-2	З1(ПК-2-7)
Тема 2. Стандартизация процесса создания ПО. Международные и отечественные стандарты: IEEE-1074-1997 «Процессы и действия жизненного цикла программного обеспечения»; ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 «Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств». «Единая система программной документации (ЕСПД): ГОСТ 19.102-77 ЕСПД «Стадии разработки». Процесс документирования. Виды проектной документации. Виды пользовательской документации. Техническое задание на создание ПО. Стандарты на техническое задание.	Лекция	6	С использованием активных методов обучения	ПК-2	З1(ПК-2-7)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах), для графика 17 недель в семестре	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Планирование коллективной разработки ПО. Системный подход. Каскадная и спиральная модель жизненного цикла ПО. Инкрементная модель ЖЦ разработки. Методика выбора модели ЖЦ разработки ПП. Технология управления изменениями. Разработка концепций программного проекта, выбор перспективной концепции. Декомпозиция (разбиение) разработки ПО на подсистемы – универсальный метод снижения сложности разработки. Аутсорсинг					
Задание 1. Разработка концепции проекта программного обеспечения. Разработка процессной модели в нотации IDEF0 коллективной разработки программного обеспечения. Проектное задание.	Лабораторная работа	3	Активная	ПК-2	У2(ПК-2-4) Н2(ПК-2-4)
Задание 2. Освоение компонентов интерфейса и настройка среды Microsoft Visual Studio Team Foundation Server (TFS) предназначенной для обеспечения совместной работы команд разработчиков ПО. Подключение к TFS. Создание командного проекта. Настройка области итераций, параметров команды и оповещений. Веб-доступ к параметрам проекта. Создание пользовательских требований с помощью Microsoft Excel и Microsoft Project/	Лабораторная работа	3	Активная	ПК-2	У2(ПК-2-4) Н2(ПК-2-4)
	Самостоятельная работа обучающихся	33	Чтение основной и дополнительной литературы по темам раздела	ПК-2	31(ПК-2-7)
	Самостоятель-	34	Подготовка к	ПК-2	31(ПК-2-7)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах), для графика 17 недель в семестре	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	ная работа обучающихся		лабораторным занятиям		У2(ПК-2-4)
	Самостоятельная работа обучающихся	26	Выполнение, оформление и подготовка к защите лабораторных работ и расчетно-графической работы 1	ПК-2	У2(ПК-2-4) Н2(ПК-2-4)
	Текущий контроль		Защита лабораторных работ и графического задания	ПК-2	З1(ПК-2-7) У2(ПК-2-4) Н2(ПК-2-4)
Промежуточная аттестация по разделу 1 (зачет с оценкой)		-	-	-	-
ИТОГО по разделу 1	Лекции	4	-	-	-
	Лабораторные работы	6	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	94	-	-	-
Итого по разделу 1		108			

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах), для графика 17 недель в семестре	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Раздел 2 Технология коллективной разработки программного обеспечения (8 семестр)					
Тема 1. Управление жизненным циклом приложений. Архитектурное проектирование. Архитектура и функциональные возможности Microsoft Visual Studio Team Foundation Server (TFS). Обеспечение качества программных продуктов. Тестирование программного обеспечения. Рефакторинг. Методология гибкой разработки SCRUM. Рабочие элементы. Организация командной работы над проектом. Сетевые графики и их топология. Сроки графика разработки ПО и вопросы их коррекции. Диаграммы Ганта. Управление невыполненной работой. Роль руководителя в команде. Организационные структуры и модели управления командой проекта. Основные положения мотивации программиста, как участника проекта.	Лекция	4	С использованием активных методов обучения	ПК-2	34(ПК-2-8) 35(ПК-2-8)
Тема 2. Планирование трудоемкости и сроков разработки ПО. Трудозатраты и договорная цена на разработку программного обеспечения. Определение рыночной цены на основе уровня безубыточности и рыночной стоимости ПО как инвестиционного проекта. Управление рисками программного проекта. Основные понятия риска и риск образующих факторов. Управление рисками на каждом из этапов ЖЦ программного проекта: идентификацию рисков, анализ рисков, планирование управления рисками, мониторинг и методы реагирования на риски. Наиболее распространенные риски программных проектов. Методы контроля хода исполнения программных проектов	Лекция	3	С использованием активных методов обучения	ПК-2	34(ПК-2-8) 35(ПК-2-8)
Задание 3. Моделирование функциональности и классов приложений. Разработка схемы вариантов использования и классов.	Лабораторная работа	2	Активная	ПК-2	У4(ПК-2-8) У5(ПК-2-8)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах), для графика 17 недель в семестре	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Планирование итераций. Моделирование интерфейса пользователя.					Н4(ПК-2-8) Н5(ПК-2-8)
Задание 4. Работа с базой данных в автономном режиме. Создание проекта и модификация баз данных. Развертывание тестовой базы данных.	Лабораторная работа	2	Активная	ПК-2	У4(ПК-2-8) У5(ПК-2-8) Н4(ПК-2-8) Н5(ПК-2-8)
Задание 5. Разработка приложений. Формирование среды разработки. Анализ кода приложения. Модульное тестирование. Создание тестовых случаев.	Лабораторная работа	2	Активная	ПК-2	У4(ПК-2-8) У5(ПК-2-8) Н4(ПК-2-8) Н5(ПК-2-8)
Задание 6. Оптимизация параметров программного проекта. Ручное тестирование. Исследовательское и автоматическое тестирование. Формирование отчетов. Использование стандартных отчетов.	Лабораторная работа	1	Активная	ПК-2	У4(ПК-2-8) У5(ПК-2-8) Н4(ПК-2-8) Н5(ПК-2-8)
Задание 7. Управление рисками программного проекта в Team Foundation Server	Лабораторная работа	1	Активная	ПК-2	У4(ПК-2-8) У5(ПК-2-8) Н4(ПК-2-8) Н5(ПК-2-8)
	Самостоятельная работа обучающихся	33	Чтение основной и дополнительной литературы по темам раздела	ПК-2	34(ПК-2-8) 35(ПК-2-8)
	Самостоятельная работа обучающихся	39	Подготовка к лабораторным занятиям	ПК-2	34(ПК-2-8) 35(ПК-2-8) У4(ПК-2-8) У5(ПК-2-8)
	Самостоятельная	58	Выполнение,	ПК-2	У4(ПК-2-8)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах), для графика 17 недель в семестре	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	ная работа обучающихся		оформление и подготовка к защите лабораторных работ и расчетно-графической работы 2		У5(ПК-2-8) Н4(ПК-2-8) Н5(ПК-2-8)
	Текущий контроль		Защита лабораторных работ и графической работы	ПК-2	З4(ПК-2-8) З5(ПК-2-8) У4(ПК-2-8) У5(ПК-2-8) Н4(ПК-2-8) Н5(ПК-2-8)
Промежуточная аттестация по разделу 2 (зачет с оценкой)		-	-	-	-
ИТОГО по разделу 2	Лекции	4	-	-	-
	Лабораторные работы	8	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	128	-	-	-
Итого по разделу 2		144			
ИТОГО по дисциплине	Лекции	8	-	-	-
	Лабораторные работы	14	-	-	-
	Самостоятельная работа	222	-	-	-

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах), для графика 17 недель в семестре	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	та обучающихся				
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины 252 часов, в том числе с использованием активных методов обучения 42 часа.					

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

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Технология коллективной разработки программного обеспечения», состоит из следующих компонентов: чтение основной и дополнительной литературы по темам дисциплины; подготовка к лабораторным занятиям; выполнение, оформление и подготовка к защите лабораторных работ и расчетно-графических работ 1 и 2.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1 Долженко А.И. Технологии командной разработки программного обеспечения информационных систем: учебно-методическое пособие/ А.И.Долженко/ [Электронный ресурс]// [Режим доступа: свободный]: <https://www.intuit.ru/studies/courses/4806/1054/info>

2 Котляров В.П. Технология коллективной разработкой программного обеспечения: методическое пособие к лабораторным и практическим работам/ В.П.Котляров. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2018.-38 в локальной сети ФКТ по адресу \\3k316m01\Курс_УКРПО.

3 Никитаева А.Ю. Управление ИТ-проектами: Учебное пособие / Матвеева Л.Г., Никитаева А.Ю. - Рн/Д:Южный федеральный университет, 2016. - 228 с.: ISBN 978-5-9275-2239-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/991956>

4 РД ФГБОУ ВО «КнАГТУ» 013-2016. Текстовые студенческие работы. Правила оформления. – Введ. 2016-03-04. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2016. – 55 с.

Рекомендуемые графики выполнения самостоятельной работы студента представлены в таблицах 4.1 и 4.2, соответственно для 17 недельных семестров 5 и 6.

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них – это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая – внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

При оформлении отчетов к лабораторным и расчетно-графическим работам студенту необходимо осуществить поиск, хранение, обработку и анализ информации в сети Интернет и в технической литературе. Так же при оформлении отчетов к лабораторным и расчетно-графическим работам необходимо строго следовать РД ФГБОУ ВО «КнАГТУ» 013-2016. «Текстовые студенческие работы. Правила оформления».

После успешного выполнения и защиты расчетно-графических работ на

лабораторном занятии отчеты по расчетно-графическим работам студенту необходимо разместить в его личном кабинете, расположенном на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>.

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 1 – 4 часа ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе – это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (черчение, построение графиков и т.п.).

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут – работа, 5-10 минут – перерыв; после 3 часов работы перерыв – 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<i>Семестр 7</i>			
Тема 1. Программные проекты. Процессы командной разработки программного обеспечения. Гибкие технологии разработки ПО.	ПК-2-4	Лабораторная работа 1 (задание 1)	Знает основы взаимоотношения с заказчиками, методы анализа предметной области автоматизации, методы моделирования предметной области автоматизации. Знает систему процессного управления содержанием коллективной разработки ПО. Умеет моделировать процессы командной разработки ПО..
Тема 2. Стандарт РМВОК: Цели, ограничения программного проекта, область знаний и группы процессов.	ПК-2-4	Лабораторная работа 1 (задание 1)	Умеет формулировать результат. Умеет проводить предпроектное обследование объекта автоматизации. Умеет создавать процессную модель объекта автоматизации.
Тема 3. Стандартизация процесса создания программного обеспечения	ПК-2-4	Лабораторная работа 1 (задание 1), расчетно-графическая работа	Обладает теоретическими знаниями по содержанию стандартов по управлению коллективной разработкой проекта, обладает навыками разработки технических спецификаций на программные компоненты. Понимает, что влияет на выбор стандарта, регламентирующего жизненный цикл разработки ПО. Дает понятия модели жизненного цикла разработки ПО. Понимает, что влияет на выбор модели жизненного цикла разработки ПО.
Тема 4. Оценка размера трудоемкости разрабатываемого ПО. Техническое и организационное обеспечение.	ПК-2-4	Лабораторная работа 1 (задание 1)	Знает основы содержания проекта, умеет проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений, обладает навыками оценки сроков выполнения поставленных задач. Обладает навыками распределения ресурсов.
Тема 5. Планирование коллективной разработки ПО.	ПК-2-4	Лабораторная работа 2 (задание 1)	Обладает теоретическими знаниями использования современных инструментов и методов управления организацией, в том числе методами планирования деятельности.
Тема 6. Освоение компонентов ин-	ПК-2-4	Лабораторные работы	Знает современные инструменты и методы управления организацией.

терфейса и настройка среды Microsoft Visual Studio Team Foundation Server (TFS) . Создание командного проекта. Настройка параметров проекта. Разработка пользовательских требований к программному приложению		2(задание 2, самостоятельные работы 1...3 [1])	Умеет распределять работы и ресурсы. Обладает теоретическими знаниями по созданию ПО, умеет и обладает навыками разработки концепции программного проекта, проводить структурную декомпозицию работ по программному проекту, календарного планирования работ программного проекта.
<i>Семестр 6</i>			
Тема 7. Моделирование функциональности и классов приложений. Разработка схемы вариантов использования и классов. Планирование итераций. Моделирование интерфейса пользователя	ПК-2-5	Лабораторная работа (задание 3, самостоятельные работы 5, 6,7[1]), расчетно-графическая работа	Умеет планировать работы и осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами. Обладает навыками назначения и распределения ресурсов, оценки сроков выполнения поставленных задач. Знает инструменты и методы разработки пользовательского интерфейса и документации. Навыками разработки и согласования технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие с архитектором программного обеспечения.
Тема 8. Обеспечение качества программных продуктов. Тестирование программного обеспечения. Рефакторинг. Работа с базой данных в автономном режиме.	ПК-2-5	Лабораторная работа (задание 4, самостоятельные работы 8[1]), расчетно-графическая работа	Знает основы управления изменениями. Обладает навыками обеспечения соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям, навыками осуществления контроля выполнения заданий Обладает навыками контроля соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям
Тема 9. Методология гибкой разработки SCRUM. Разработка приложений. Формирование среды разработки. Анализ кода приложения. Модульное тестирование. Создание	ПК-2-5	Лабораторная работа (задание 5, самостоятельные работы 9,10, 11,12 [1]), расчетно-графическая	Знает современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений. Обладает навыками разработки и согласования технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие с архитектором программного обеспечения

тестовых случаев.		работа	<p>ния</p> <p>Знает систему управления содержанием проекта, коммуникациями в проекте, инструменты и методы разработки пользовательской документацией, диаграмму Ганта, метод «набегающей волны», типы зависимостей между работами.</p> <p>Умеет выделять ресурсы и распределять работы, контролировать исполнение поручений. Обладает навыками назначения ресурсов, и осуществления контроля выполнения задания.</p>
Тема 10. Планирование трудоемкости и сроков разработки ПО. Оптимизация параметров программного проекта. Ручное тестирование. Исследовательское и автоматическое тестирование. Формирование отчетов	ПК-2-5	Лабораторная работа (задание 6, самостоятельные работы 13,14, 15,16 [1]), расчетно-графическая работа	<p>Знает модели и алгоритмы календарного планирования работ по созданию программного обеспечения, умеет и обладает навыками формирования календарных планов выполнения работ.</p> <p>Умеет планировать работы.</p> <p>Обладает навыками осуществления контроля выполнения заданий,</p> <p>Обладает навыками распределения заданий между программистами и применения одного из пакетов прикладных программ по управлению проектами, Навыками контроля соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям.</p> <p>Обладает навыками формирования и предоставления отчетности в соответствии с установленными регламентами</p>
Тема 11. Содержание процесса оценки плановой стоимости проекта с расшифровкой отдельных статей затрат.		Лабораторная работа (задание 6, самостоятельные работы 13,14, 15,16 [1]), расчетно-графическая работа	<p>Обладает теоретическими знаниями по оценке (прогнозированию) бюджетов и графиков по коллективной разработке программного проекта, умеет и обладает навыками составления бюджета программного проекта.</p>
Тема 12. Управление рисками программного проекта Team Foundation Server		Лабораторная работа (задание 7, расчетно-графическая работа 1(РГР 1)	<p>Обладает навыками по управлению рисками в области обеспечения соответствия разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принятом в организации.</p> <p>Обладает знаниями теоретического материала по управлению рисками</p>

			на каждом из этапов ЖЦ программного проекта(идентификация, анализ, планирование, мониторинг управление). Умеет и обладает навыками проводить качественное и количественное описание рискообразующих факторов, вычислять оценки влияния факторов на цели программного проекта.
--	--	--	---

Промежуточная аттестация в каждом семестре (и в 5, и в 6) проводится в форме зачета с оценкой.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины в таблице 6.

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
7 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой</i>				
1	Лабораторные работы (2 работы)	В течение семестра	20 баллов за одну работу	20 баллов - студент правильно и полностью выполнил практическое задание. Показал отличные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 15 баллов - студент выполнил практическое задание с неточностями и/или не полностью. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 10 баллов - студент выполнил практическое задание не в срок. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 0 баллов – задание не выполнено
2	Расчетно-графическая работа 1	В конце семестра 5	20 баллов	20 баллов - студент правильно и полностью выполнил практическое задание. Показал отличные знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала. 15 баллов - студент выполнил практическое задание с неточностями и/или не полностью. Показал хорошие знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала. 10 баллов - студент выполнил практическое задание не в срок. Показал удовлетворительные знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала. 0 баллов - задание не выполнено
ИТОГО:		-	100 баллов	-

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 34 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине); 35 – 52 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 53 – 70 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 71 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

8 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой</i>				
1	Лабораторные работы (5 работ)	В течение семестра	40 баллов за одну работу	20 баллов - студент правильно и полностью выполнил практическое задание. Показал отличные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 15 баллов - студент выполнил практическое задание с неточностями и/или не полностью. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 10 баллов - студент выполнил практическое задание не в срок. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 0 баллов – задание не выполнено
2	Расчетно-графическая работа 2	В конце семестра	20 баллов	20 баллов - студент правильно и полностью выполнил практическое задание. Показал отличные знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала. 15 баллов - студент выполнил практическое задание с неточностями и/или не полностью. Показал хорошие знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала. 10 баллов - студент выполнил практическое задание не в срок. Показал удовлетворительные знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала. 0 баллов - задание не выполнено
ИТОГО:		-	100 баллов	-

Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 34 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине); 35 – 52 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 53 – 70 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 71 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				
--	--	--	--	--

Задания для текущего контроля

Студенту в начале изучения дисциплины предлагается выбрать предметную область, для которой будет разрабатываться система управления коллективной разработкой программного обеспечения. Все лабораторные работы и РГР выполняются для выбранного варианта. Список вариантов пред-

метных областей для разработки ПО информационного модуля приведен ниже. Студент может предложить свой вариант разработки, например связанный с выполнением будущей выпускной квалификационной работы.

Возможные варианты предметных областей для выполнения работ:

1. Фирма по оказанию информационно-коммуникационных интернет услуг.
2. Предприятие по оказанию услуг гостиничного бизнеса.
3. Центр занятости населения города
4. Страховая компания.
5. Туристическая фирма (гостиница).
6. Городской департамент.
7. Общеобразовательная школа.
8. Городская больница (аптека, поликлиника).
9. Агентство по недвижимости
10. Ломбард.
11. Реализация готовой продукции.
12. Ведение заказов.
13. Нотариальная контора.
14. Виртуальное предприятие электронной торговли.
15. Фирма по продаже запчастей.
16. Техническое обслуживание станков.
17. Грузовые перевозки.
18. Учет телефонных переговоров.
19. Учет внутриофисных расходов.
20. Библиотека.
21. Прокат автомобилей.
22. Интернет-магазин.
23. Ювелирная мастерская.
24. Парикмахерская.
25. Химчистка.
26. Сдача в аренду торговых площадей.
27. Предприятие по научно-исследовательской деятельности.

Семестр 5

Пример задания на лабораторную работу 1

Получить практические навыки в создании инфраструктуры командного проекта.

Для выбранной предметной области инициировать и разработать концепцию программного проекта, провести анализ проблемы и потребности в программном проекте, собрать и систематизировать исходные данные, определить цели и задачи программного проекта, принять решение об обеспечении ресурсами. Результатом инициации должен быть разработан паспорт проек-

та (указать цели проекта, масштаб проекта, участники и команда проекта, процедуры сотрудничества, первоначальный план проекта).

Провести структурную декомпозицию работ (СДР) в соответствии с подходами (продуктовым, функциональным, организационным).

Разработать проектное задание (критерии достижения цели, процессную модель коллективной разработки программного проекта, ресурсы и затраты, стоимость сроки, возможные риски).

Представить технологию командной разработки программного обеспечения.

Пример задания на лабораторную работу 2

Изучить основные компоненты интерфейса Microsoft Visual Studio Team Foundation Server(TFS), овладеть навыками настройки интерфейса для разработки программного проекта.

На примере проектного задания получить практические навыки в создании инфраструктуры командного проекта. Настроить параметры команды и оповещений по разработке проекта. Обеспечить Веб-доступ к параметрам проекта. Разработать пользовательские требования к программному приложению

Пример задания на РГР 1

Основываясь на стандарте РМВОК описать цели, ограничения программного проекта, процессы по технологии коллективной разработкой программных проектов в ГОСТ Р ИСО/МЭК 12208-2010, процессы и действия жизненного цикла программных средств ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 и единую систему программной документации (ЕСПД) ГОСТ 19ю102-77 ЕСПД «Стадии разработки».

Семестр 6

Пример задания на лабораторную работу 3

Получить практические навыки архитектурного проектирования программных приложений при разработке схем вариантов использования UML и схем классов UML. Создать проект моделирования программного обеспечения. Разработать схемы вариантов использования и классов. Спланировать итерации (планирование спринта, оценка объема и сложности элементов работы, назначение приоритетов рабочим элементам, планирование задачи спринта). Смоделировать интерфейсы пользователя (раскадровка, презентация интерфейса, связывание раскадровки с элементами пользователя).

Пример задания на лабораторную работу 4

Получить практические навыки разработки, тестирования, построения и развертывания базы данных приложения в автономном режиме.

Разработать базу данных в автономном режиме (создание проекта базы данных, модификация базы данных и развертывание тестовой базы данных).

Пример задания на лабораторную работу 5

Получить практические навыки в управлении этапом разработки кода программных компонентов. Провести необходимые работы по этапу разработки кода приложения в составе командного проекта (состав работ текущей итерации, формирование среды разработки, анализ кода приложений). Провести анализ кода приложения.

Получить практические навыки модульного тестирования кода программных компонентов (создание проекта тестирования, создание теста).

Получить практические навыки построения приложений в командном проекте.

Получить практические навыки создания тестовых случаев в командном проекте.

Пример задания на лабораторную работу 6

Проанализировать и оптимизировать план работ коллективной разработки программного проекта.

Проанализировать план проекта по методу PERT. Произведите сравнение полученных планов. Сделайте выводы о произошедших изменениях в различных вариантах планов.

Обновить план так, чтобы реальные длительности задач совпадали с ожидаемыми длительностями, полученными в результате анализа. Обновите крайний срок последней задачи.

Получить практические навыки тестирования приложений с использованием Microsoft Test Manager.

Получить практические навыки исследовательского произвольного тестирования приложений и подготовки по результатам тестирования рабочих элементов Ошибка и Тестовый случай.

Получить практические навыки создания автоматических тестов и привязки их к тестовым случаям.

Получить практические навыки подготовки отчетов в Microsoft Excel и использование стандартных отчетов Team Foundation Server.

Пример задания на лабораторную работу 7

Идентифицировать риски и разработать стратегии их смягчения. Риски расписания, ресурсные и бюджетные риски. Разработать способ борьбы с риском, план сдерживания и реакции на риски. Сформировать временной и бюджетные буферы проекта.

Пример задания на расчетно-графическую работу 2

Для выбранной предметной области создать систему управления коллектив-

ной разработкой программного проекта. Провести анализ проблемы и потребности в программном проекте, собрать и систематизировать исходные данные, определить цели и задачи программного проекта, принять решение об обеспечении ресурсами. Результатом инициации должен быть разработан паспорт проекта (указать цели проекта, масштаб проекта, участники и команда проекта, процедуры сотрудничества, первоначальный план проекта).

Провести структурную декомпозицию работ (СДР) в соответствии с подходами (продуктовым, функциональным, организационным).

Разработать проектное задание (критерии достижения цели, процессную модель коллективной разработки программного проекта, ресурсы и затраты, стоимость сроки, возможные риски).

Разработать план управления программным проектом

Разработать несколько вариантов плана-графика - диаграмма Ганта, сетевой график, календарь проекта.

Создать и назначить ресурсы для выполнения работ проекта. Использовать разные типы ресурсов - трудовые и материальные. Сгруппировать трудовые ресурсы (например, по отделам).

Определить стоимость работ проекта. Назначить фиксированные затраты для каждой из работ. Определить суммарную стоимость проекта.

Создать план назначений для сотрудников и материальных ресурсов, а также принципов распределения загрузки ресурсов во время выполнения задачи.

Выровнять загрузки ресурсов, проанализировать и оптимизировать ресурсный план проекта.

Проанализировать и оптимизировать план работ коллективной разработки программного проекта.

Идентифицировать риски и разработать стратегии их смягчения.

Возможные вопросы и упражнения для защиты работ

Вопросы

1. Что включает понятие "технология разработки программного обеспечения"?
2. Что определяет жизненный цикл программного обеспечения?
3. Поясните содержание каскадной модели разработки программного обеспечения.
4. Поясните содержание итерационной спиральной модели разработки программного обеспечения.
5. Поясните содержание итеративной модели разработки программного обеспечения.
6. Что должен обеспечивать эффективный подход к управлению процессом разработки ПО?

7. Что понимается под зрелостью процессов для компании, разрабатывающей ПО?
8. Приведите основные положения гибкого подхода к созданию ПО.
9. Приведите основное назначение методологии управления жизненным циклом приложений.
10. Какие инструментальные средства предлагает компания Microsoft для управления жизненным циклом приложений?
11. Как определяет понятие "ИТ-решение" компания Microsoft?
12. Назовите основные принципы MSF.
13. Чем определяется универсальность модели MSF?
14. Какая модель цикла программной системы используется в MSF?
15. В чем состоит итеративность методологии MSF?
16. Поясните назначение интеграции в методологии MSF?
17. В чем проявляется высокая культура дисциплины обязательств методологии MSF?
18. Назовите ролевые кластеры модели команд методологии MSF.
19. Как можно масштабировать команду, использующую методологию MSF?
20. Поясните назначение треугольника компромиссов.
21. Поясните понятие "гибкая методология разработки программного обеспечения".
22. Какие компетенции необходимы для команды разработчиков, использующих гибкие методологии.
23. Как управляют рисками в гибких методологиях разработки ПО?
24. Какие задачи выполняются на итерациях в методологии гибкой разработки?
25. Назовите ключевые ценности методологий гибкой разработки ПО.
26. Назовите основные принципы гибкой разработки ПО.
27. Какие существуют методологии, которые соответствуют принципам гибкой разработки ПО?
28. Поясните, как в гибком подходе относятся к документированию и выпуску работоспособного кода.
29. Поясните, как должно быть организовано взаимодействие с заказчиком в гибком подходе к разработке ПО.
30. Поясните, как относятся к изменениям в гибком подходе к разработке ПО.
31. Что определяет понятие "управление жизненным циклом приложений"?
32. Назовите принципы управления жизненным циклом приложения в Visual Studio.
33. Для чего предназначены инструменты визуального проектирования в Visual Studio?

Упражнения

1. Проведите поиск в Интернет методик командной разработки программных приложений.
2. Проведите поиск в Интернет решений по управлению жизненным циклом приложений.
3. Подготовьте доклад по конкретной методике командной разработки приложений.
4. Проведите анализ облачных решений по управлению жизненным циклом приложений.
5. Проведите сравнительный анализ потребительского качества методологии MSF и решение компании HP по управлению жизненным циклом приложений.
6. Проведите сравнительный анализ потребительского качества методологии MSF и решение компании IBM по управлению жизненным циклом приложений.
7. Проведите анализ подходов архитектурного проектирования ПО.
8. Проведите анализ подходов в формировании требований к ПО.
9. Проведите анализ средств разработки ПО.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1 Сидорова-Виснадул, Б. Д. Технология разработки программного обеспечения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул ; под ред. Л.Г. Гагариной. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/924760>

2 Котляров В.П. Технология коллективной разработкой программного обеспечения: методическое пособие к лабораторным и практическим работам/ В.П.Котляров. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2018.-38 в локальной сети ФКТ по адресу \\3k316m01\Курс_УКРПО.

8.2 Дополнительная литература

3 ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы [Электронный ресурс] : Постановление Госстан-

дарта СССР от 24.03.1989 N 661. Доступ из справ.-правовой системы «Консультант-плюс».

4 Никитаева А.Ю. Управление ИТ-проектами [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Матвеева Л.Г., Никитаева А.Ю. - Рн/Д: Южный федеральный университет, 2016. - 228 с.: ISBN 978-5-9275-2239-2// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/991956>

5 Назаров, С. В. Архитектура и проектирование программных систем [Электронный ресурс]: монография / С. В. Назаров. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 374 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1 Командная разработка с использованием Visual Studio Team Foundation Server/ Прашант Бансод, Кевин Джонс, Алекс Макман, Дж.Д Мейер, Джейсон Тейлор//[Электронный ресурс]// [Режим доступа: свободный]: <https://www.intuit.ru/studies/courses/582/438/info>

2 Совместная работа над программными проектами с применением гибких методологий разработки. Основные возможности среды Visual Studio 2013 и Team Foundation Server // [Режим доступа: свободный] <https://www.youtube.com/watch?v=d76fqJAeprg/>

3 Основы проектного управления (полный базовый курс) // [Режим доступа: свободный] https://www.youtube.com/watch?time_continue=14&v=cVn7R8iw_04

4 Управление проектами с использованием MS Project // [Режим доступа: свободный] <https://www.intuit.ru/studies/courses/2199/357/lecture/8498>

5 Единое окно доступа к образовательным ресурсам // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://window.edu.ru/>.

6 Долженко А.И. Технологии командной разработки программного обеспечения информационных систем: учебно-методическое пособие/ А.И.Долженко/ [Электронный ресурс]//[Режим доступа: свободный]: <https://www.intuit.ru/studies/courses/4806/1054/info>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучение дисциплине «Технологии коллективной разработки программного обеспечения» предполагает изучение курса на аудиторных заня-

тиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и лабораторных работ. Самостоятельная работа включает:

- чтение основной и дополнительной литературы по темам дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение, оформление и подготовка к защите лабораторных работ и расчетно-графических работы.

Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль выполнения самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. Самостоятельная работа студента направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений.

В рамках подготовки к лабораторным занятиям и изучения теоретических разделов дисциплины студент должен осуществить поиск, хранение, обработку и анализ информации в сети Интернет и в технической литературе, как при изучении методов проектирования баз данных, так и при самостоятельном освоении средств реализации управления коллективной разработкой программного обеспечения (ПО).

При выполнении лабораторных, контрольной работы и РГР, студенту необходимо использовать и применять типовые решения и шаблоны по разработке системы управления программными проектами.

При подготовке к защите лабораторных и контрольных работ и РГР студенту необходимо обратить внимание на проработку теоретических вопросов по данной теме.

При оформлении отчета к РГР студенту необходимо осуществить поиск, хранение, обработку и анализ информации в сети Интернет и в технической литературе. Также при оформлении отчета необходимо строго следовать РД ФГБОУ ВО «КнАГТУ» 013-2016. «Текстовые студенческие работы. Правила оформления».

Текущий контроль учебной деятельности студентов осуществляется на лабораторных занятиях. Студент обязан в срок выполнять выданные ему лабораторные работы и расчетно-графические работы. Защита выполненных работ проводится на лабораторном занятии. По результатам сдачи каждой работы присваиваются баллы. Максимальное число баллов за одну лабораторную работу и расчетно-графическую работу представлены в технологической карте (таблица 6).

После успешного выполнения и защиты контрольной работы и РГР на лабораторном занятии, оцифрованную копию контрольной работы и отчет по РГР студенту необходимо разместить в его личном кабинете, расположенном на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>.

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

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

В процессе подготовки отчетов к лабораторным и расчетно-графическим работам активно используется текстовый процессор.

При изучении дисциплины для выполнения лабораторных и расчетно-графических работ рекомендуется использовать следующее свободно распространяемое и лицензионное программное обеспечение:

- инструмент моделирования процессов Ramus (ссылка для свободного скачивания <http://ramussoft.co.cc>);
- операционная система Windows (Лицензионный сертификат № 46243844 от 09.12.2009);
- браузер Internet Explorer (компонент операционной системы);
- набор инструментов совместной работы для всей команды Microsoft Visual Studio Team Foundation Server (TFS) - Лицензионный сертификат № 46243844 от 09.12.2017;
- пакет Microsoft Office (Word 2010, Project 2010, Visio 2010, Power Point 2010) - Лицензионный сертификат № 46243844 от 09.12.2017.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины «Технология коллективной разработки программного обеспечения» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
321/3	321/3 Лаборатория мультимедийных технологий (медиа)	персональный компьютер (Компьютеры IBM PC Corel-3, 8Мб ОЗУ, Мониторы LCD 17" Acer 11 шт. в классе), мультимедийный проектор, возможность выхода в Интернет	Выполнение лабораторных работ и РГР, проведение презентации выполненных работ
228/1	228/1 Специализированный компьютерный класс. (ГИС-технологии, медиа)	персональный компьютер (Компьютеры IBM PC Corel-5, 8Мб ОЗУ, Мониторы LCD 17" Acer 11 шт. в классе), мультимедийный проектор, возможность выхода в Интернет	Выполнение лабораторных работ и РГР, проведение презентации выполненных работ
227/3	227/3 Учебная аудитория (медиа)	мультимедийный проектор	Проведение лекций с применением презентаций

