

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 8/1/2025

от 25.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ: УПРАВЛЕНИЕ
ПРОГРАММНЫМИ ПРОЕКТАМИ (TECHNOLOGY OF PROGRAMMING OF CYBERNETIC
SYSTEMS: SOFTWARE PROJECT MANAGEMENT)

Направление подготовки
(специальность)

[1] 09.03.04 Программная инженерия

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
7	3	108	32	32	0	44	0	3
8	3	108	16	16	0	49	0	Э
Итого	6	216	48	48	0	16	93	0

АННОТАЦИЯ

Дисциплина призвана обеспечить освоение студентами базовых теоретических знаний и практических приемов, необходимых для организации процесса коллективной разработки сложных программных систем. Основное внимание в курсе уделяется аспектам разработки, связанным с разработкой сертифицируемого программного обеспечения.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- усвоение основных процессов жизненного Цикла сертифицируемых программных разработок;
- получение практических навыков разработки и заполнения необходимых технологических документов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина относится к факультативной дисциплиной для студента.

Для успешного обучения требуются знания в объеме первых трех курсов обучения, в том числе:

- Информатика;
- Языки программирования и методы программирования; основы архитектуры параллельных вычислительных систем;
- Операционные системы;

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-6 [1] – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	3-УК-6 [1] – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни У-УК-6 [1] – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения В-УК-6 [1] – Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социо-культурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
проектный			
<p>- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания; - создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование); - выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом; - участие в интеграции компонент программного продукта; - разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев; - разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта</p>	<p>- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта</p>	<p>ПК-1.1 [1] - Способен применять дискретные модели на различных этапах разработки программного обеспечения</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.022</p>	<p>З-ПК-1.1[1] - Знать базовые положения различных дискретных моделей (например, теоретико-множественных, автоматных, статистических, и др.); У-ПК-1.1[1] - Уметь применять дискретные модели при моделировании предметной области и реализации программного обеспечения; В-ПК-1.1[1] - Владеть методами и технологиями моделирования предметной области и реализации программного обеспечения с использованием дискретных моделей</p>
<p>- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания; - создание компонент</p>	<p>- программный проект (проект разработки информационные системы в рамках выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем</p>	<p>ПК-4.1 [1] - Способен проектировать информационные системы в рамках выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем</p>	<p>З-ПК-4.1[1] - Знать инструменты и методы проектирования информационных систем; У-ПК-4.1[1] - Уметь пользоваться инструментами и методами</p>

<p>программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование); - выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом; - участие в интеграции компонент программного продукта; - разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев; - разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта</p>	<p>продукта - методы и инструменты разработки программного продукта</p>	<p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.015</p>	<p>проектирования информационных систем; В-ПК-4.1[1] - Владеть инструментами и методами проектирования информационных систем</p>
<p>- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания; - создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование); - выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом; - участие в интеграции компонент программного продукта; - разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев; - разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной</p>	<p>- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта</p>	<p>ПК-4.2 [1] - Способен применять методы вычислительного мышления при решении профессиональных задач</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.017</p>	<p>3-ПК-4.2[1] - Знать формальные средства для композиции функциональных спецификаций; - формальные модели и средства для композиции проектируемых программных интерфейсов; - принципы композиционного построения и виды архитектур программного обеспечения; - методы и приемы композиционного описания при формализации задач, а также при алгоритмизации поставленных задач; - выбранный язык программирования и его особенности при реализации задач с</p>

<p>документации; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта</p>		<p>помощью композиционного подхода; - методы и средства сборки модулей и компонентов для обеспечения композиционного подхода к построению программных систем.; У-ПК-4.2[1] - Уметь выбирать средства реализации требований, обеспечивающих композиционное построение программного обеспечения; - применять композиционные методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, программных интерфейсов; - использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования в рамках композиционного подхода к разработке программных систем; использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации задач в рамках композиционного подхода; - писать программный код и использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей в рамках композиционного подхода к построению</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			программных систем.; В-ПК-4.2[1] - Владеть Формальными методами и инструментами для композиции программных компонентов при согласовании с архитектором программного обеспечения технических спецификаций и при распределении заданий; - формальными, технологическими и инструментальными решениями для композиционного проектирования структур данных и программных интерфейсов; - композиционным подходом к распределению задач на разработку программного кода между исполнителями; - композиционным подходом при оценке качестве формализации и алгоритмизации в соответствии с требованиями технического задания.
- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания; - создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и	- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки	ПК-15 [1] - способен применять навыки моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.022	3-ПК-15[1] - Знать формальные методы конструирования программного обеспечения; У-ПК-15[1] - Уметь применять навыки моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного

<p>интеграционное тестирование); - выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом; - участие в интеграции компонент программного продукта; - разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев; - разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта</p>	<p>программного продукта</p>		<p>обеспечения; В-ПК-15[1] - Владеть навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения</p>
<p>- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания; - создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование); - выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом; - участие в интеграции компонент программного продукта; - разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев; - разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения</p>	<p>- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта</p>	<p>ПК-16 [1] - способен оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.022</p>	<p>З-ПК-16[1] - Знать методы оценки временной и емкостной сложности программного обеспечения; У-ПК-16[1] - Уметь оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения; В-ПК-16[1] - Владеть методами оценки временной и емкостной сложности программного обеспечения</p>

программного проекта			
<p>- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания; - создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование); - выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом;</p> <p>- участие в интеграции компонент программного продукта; - разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев; - разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта</p>	<p>- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта</p>	<p>ПК-17 [1] - способен применять навыки чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.019</p>	<p>З-ПК-17[1] - Знать методы выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации;</p> <p>У-ПК-17[1] - Уметь применять навыки чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации;</p> <p>В-ПК-17[1] - Владеть навыками чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации</p>
<p>- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания; - создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование); - выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом;</p>	<p>- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта</p>	<p>ПК-18 [1] - способен создавать программные интерфейсы</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.022</p>	<p>З-ПК-18[1] - Знать методы разработки программных интерфейсов;</p> <p>У-ПК-18[1] - Уметь создавать программные интерфейсы;</p> <p>В-ПК-18[1] - Владеть методами разработки программных интерфейсов</p>

<p>- участие в интеграции компонент программного продукта; - разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев; - разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта</p>			
научно-исследовательский			
<p>- участие в проведении научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, методами и инструментами программной инженерии), в соответствии с утвержденными заданиями и методиками; - построение моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования; - составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров и отчетов;</p>	<p>- программный проект (проект разработки программного продукта) - программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта</p>	<p>ПК-1.2 [1] - Способен принимать участие в научноемких программных разработках</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-1.2[1] - Знать различные методы математического, в первую очередь -- дискретного, моделирования различных объектов и процессов;</p> <p>У-ПК-1.2[1] - Уметь применять методы математического моделирования различных объектов и процессов для разработки и адаптации прикладных моделей;</p> <p>В-ПК-1.2[1] - Владеть методами и средствами создания новых и адаптации существующих прикладных моделей</p>
<p>- участие в проведении научных исследований (экспериментов,</p>	<p>- программный проект (проект разработки</p>	<p>ПК-11 [1] - способен к формализации в своей предметной области с</p>	<p>З-ПК-11[1] - Знать методы формализации в своей предметной</p>

<p>наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, методами и инструментами программной инженерии), в соответствии с утвержденными заданиями и методиками; - построение моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования; - составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров и отчетов;</p>	<p>программного продукта) - программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта</p>	<p>учетом ограничений используемых методов исследования</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>области с учетом ограничений используемых методов исследования;</p> <p>У-ПК-11[1] - Уметь формализовать в своей предметной области ;</p> <p>В-ПК-11[1] - Владеть методами формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования</p>
<p>- участие в проведении научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, методами и инструментами программной инженерии), в соответствии с утвержденными заданиями и методиками; - построение моделей объектов профессиональной</p>	<p>- программный проект (проект разработки программного продукта) - программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта</p>	<p>ПК-12 [1] - способен использовать методы и инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>3-ПК-12[1] - Знать методы исследования объектов профессиональной деятельности; инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности;</p> <p>У-ПК-12[1] - Уметь применять методы и инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности;</p> <p>В-ПК-12[1] - Владеть методами и инструментальными средствами исследования объектов</p>

<p>деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования; - составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров и отчетов;</p>			<p>профессиональной деятельности</p>
<p>- участие в проведении научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, методами и инструментами программной инженерии), в соответствии с утвержденными заданиями и методиками; - построение моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования; - составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров и отчетов;</p>	<p>- программный проект (проект разработки программного продукта) - программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта</p>	<p>ПК-13 [1] - способен обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-13[1] - Знать методы выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности принимаемых проектных решений; У-ПК-13[1] - Уметь обосновать принимаемые проектные решения; осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке корректности и эффективности принимаемых проектных решений; В-ПК-13[1] - Владеть методами выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности принимаемых проектных решений</p>
<p>- участие в проведении научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной</p>	<p>- программный проект (проект разработки программного продукта) - программный продукт (создаваемое</p>	<p>ПК-14 [1] - способен готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде</p>	<p>З-ПК-14[1] - Знать правила оформления научно-технических отчетов; правила публикации результатов исследований в виде статей и докладов на</p>

<p>деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, методами и инструментами программной инженерии), в соответствии с утвержденными заданиями и методиками; - построение моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования; - составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров и отчетов;</p>	<p>программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта</p>	<p>статьей и докладов на научно-технических конференциях</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>научно-технических конференциях; ; У-ПК-14[1] - Уметь готовить презентации; оформлять научно-технические отчеты; оформлять результаты исследований в виде статей; В-ПК-14[1] - Владеть способами публикации результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях</p>
производственно-технологический			
<p>- освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения; - освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения; - использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения качества программной продукции; - обеспечение соответствия разрабатываемого программного</p>	<p>- программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта</p>	<p>ПК-4.6 [1] - Способен применять символьный подход в задачах формализации и верификации при проектировании и разработке программных систем</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.003</p>	<p>3-ПК-4.6[1] - Знать символьные методы и приемы формализации и верификации спецификаций при проектировании программных интерфейсов; - символьные методы и приемы формализации и верификации спецификаций для сравнения архитектурных решений (изолированного) программного обеспечения; - символьные методы и приемы формализации и верификации спецификаций для сравнения архитектурных решений интегрированного</p>

<p>обеспечения и технической документации российским и международным стандартам, техническим условиям, ведомственным нормативным документам и стандартам предприятия; - участие в процессах разработки программного обеспечения</p>		<p>программного обеспечения; - символические методы и приемы формализации и верификации спецификаций для интеграции программного обеспечения.; У-ПК-4.6[1] - Уметь использовать символические методы и приемы формализации и верификации спецификаций при проектировании программного обеспечения, структур данных, программных интерфейсов; - использовать символические методы и приемы формализации и верификации спецификаций при проектировании архитектуры данных (изолированных) программных систем; - использовать символические методы и приемы формализации и верификации спецификаций при проектировании архитектуры данных интегрированных программных систем.; В-ПК-4.6[1] - Владеть символическими методами и приемами формализации и верификации спецификаций при проектировании структур данных; - символическими методами и приемами формализации и верификации спецификаций при проектировании</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>программных интерфейсов; - символыми методами и приемами формализации и верификации спецификаций при выборе архитектурного решения с учетом особенностей программной системы;</p> <p>- символыми методами и приемами формализации и верификации спецификаций при выборе архитектуры отдельных компонентов программной системы.</p>
<p>- освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения; - освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения; - использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения качества программной продукции; - обеспечение соответствия разрабатываемого программного обеспечения и технической документации российским и</p>	<p>- программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта</p>	<p>ПК-2 [1] - способен применять навыки использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.011, 06.025</p>	<p>З-ПК-2[1] - Знать средства разработки программного интерфейса; языки и методы формальных спецификаций; системы управления базами данных;</p> <p>У-ПК-2[1] - Уметь применять языки и методы формальных спецификаций; навыками использования операционных систем; навыками использования сетевых технологий; навыками использования средств разработки программного интерфейса.;</p> <p>В-ПК-2[1] - Владеть навыками применения языков и методов формальных спецификаций, навыками применения системами управления базами данных</p>

<p>международным стандартам, техническим условиям, ведомственным нормативным документам и стандартам предприятия; - участие в процессах разработки программного обеспечения</p>			
<p>- освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения; - освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения; - использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения качества программной продукции; - обеспечение соответствия разрабатываемого программного обеспечения и технической документации российским и международным стандартам, техническим условиям, ведомственным нормативным документам и стандартам предприятия; - участие в процессах разработки программного</p>	<p>- программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта</p>	<p>ПК-3 [1] - способен применять навыки использования различных технологий разработки программного обеспечения</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.011, 06.012, 06.022, 06.025</p>	<p>З-ПК-3[1] - Знать различные технологии разработки программного обеспечения; У-ПК-3[1] - Уметь применять различные технологии разработки программного обеспечения; В-ПК-3[1] - Владеть навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения</p>

обеспечения			
<p>- освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения; - освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения; - использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения качества программной продукции; - обеспечение соответствия разрабатываемого программного обеспечения и технической документации российским и международным стандартам, техническим условиям, ведомственным нормативным документам и стандартам предприятия; - участие в процессах разработки программного обеспечения</p>	<p>- программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта</p>	<p>ПК-4 [1] - способен применять концепции и атрибуты качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.016</p>	<p>З-ПК-4[1] - Знать концепции качества программного обеспечения; атрибуты качества программного обеспечения; У-ПК-4[1] - Уметь применять концепции и атрибуты качества программного обеспечения; В-ПК-4[1] - Владеть навыками оценки качества программного обеспечения</p>
<p>- освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения; -</p>	<p>- программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного</p>	<p>ПК-5 [1] - способен применять стандарты и модели жизненного цикла</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.016, 06.022</p>	<p>З-ПК-5[1] - Знать модели жизненного цикла; У-ПК-5[1] - Уметь применять стандарты; В-ПК-5[1] - Владеть стандартами и моделями жизненного цикла</p>

<p>освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения; - использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения качества программной продукции; - обеспечение соответствия разрабатываемого программного обеспечения и технической документации российским и международным стандартам, техническим условиям, ведомственным нормативным документам и стандартам предприятия; - участие в процессах разработки программного обеспечения</p>	<p>продукта - методы и инструменты разработки программного продукта</p>		
<p>участие в проектировании, применении и обеспечении информационной безопасности баз данных</p>	<p>- программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта</p>	<p>ПК-6 [1] - способен применять современные методы проектирования, применения и обеспечения информационной безопасности баз данных</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.032</p>	<p>З-ПК-6[1] - Знать современные методы проектирования баз данных; современные методы обеспечения информационной безопасности баз данных;</p> <p>У-ПК-6[1] - Уметь применять методы проектирования и обеспечения информационной безопасности баз данных;</p> <p>В-ПК-6[1] - Владеть методами проектирования и обеспечения</p>

			информационной безопасности баз данных
организационно-управленческий			
<p>- участие в составлении технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование, программное обеспечение) и установленной отчетности по утвержденным формам;</p> <p>- планирование и организация собственной работы; - планирование и координация работ по настройке и сопровождению программного продукта; - организация работы малых коллективов исполнителей программного проекта;</p> <p>- участие в проведении технико-экономического обоснования программных проектов;</p> <p>- взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта</p>	<p>- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта - персонал, участвующий в процессах жизненного цикла</p>	<p>ПК-7 [1] - способен применять классические концепции и модели менеджмента в управлении проектами</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.016, 06.017</p>	<p>З-ПК-7[1] - Знать классические концепции и модели менеджмента в управлении проектами; У-ПК-7[1] - Уметь применять классические концепции и модели менеджмента в управлении проектами; В-ПК-7[1] - Владеть моделями менеджмента в управлении проектами</p>
<p>- участие в составлении технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование, программное обеспечение) и установленной отчетности по утвержденным формам;</p>	<p>- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки</p>	<p>ПК-8 [1] - способен применять методы управления процессами разработки требований, оценки рисков, приобретения, проектирования, конструирования, тестирования, эволюции и сопровождения</p> <p><i>Основание:</i></p>	<p>З-ПК-8[1] - Знать методы управления процессами разработки требований, оценки рисков, приобретения, проектирования, конструирования, тестирования, эволюции и сопровождения; У-ПК-8[1] - Уметь применять методы управления</p>

<p>- планирование и организация собственной работы; - планирование и координация работ по настройке и сопровождению программного продукта; - организация работы малых коллективов исполнителей программного проекта; - участие в проведении технико-экономического обоснования программных проектов; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта</p>	<p>программного продукта - персонал, участвующий в процессах жизненного цикла</p>	<p>Профессиональный стандарт: 06.016, 06.017</p>	<p>процессами разработки требований, оценки рисков, приобретения, проектирования, конструирования, тестирования, эволюции и сопровождения ; В-ПК-8[1] - Владеть методами управления процессами разработки требований, оценки рисков, приобретения, проектирования, конструирования, тестирования, эволюции и сопровождения</p>
<p>- участие в составлении технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование, программное обеспечение) и установленной отчетности по утвержденным формам; - планирование и организация собственной работы; - планирование и координация работ по настройке и сопровождению программного продукта; - организация работы малых коллективов исполнителей программного проекта; - участие в проведении технико-экономического обоснования</p>	<p>- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта - персонал, участвующий в процессах жизненного цикла</p>	<p>ПК-9 [1] - способен применять основы групповой динамики, психологии и профессионального поведения, специфичных для программной инженерии</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.016, 06.017</p>	<p>З-ПК-9[1] - Знать основы групповой динамики, психологии и профессионального поведения, специфичных для программной инженерии;</p> <p>У-ПК-9[1] - Уметь применять основы психологии, специфичные для программной инженерии;</p> <p>В-ПК-9[1] - Владеть основами групповой динамики, психологии и профессионального поведения, специфичных для программной инженерии</p>

программных проектов; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта			
- участие в составлении технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование, программное обеспечение) и установленной отчетности по утвержденным формам; - планирование и организация собственной работы; - планирование и координация работ по настройке и сопровождению программного продукта; - организация работы малых коллективов исполнителей программного проекта; - участие в проведении технико-экономического обоснования программных проектов; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта	- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта - персонал, участвующий в процессах жизненного цикла	ПК-10 [1] - способен применять методы контроля проекта и готовностью осуществлять контроль версий <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.011, 06.016	З-ПК-10[1] - Знать методы контроля проекта; У-ПК-10[1] - Уметь осуществлять контроль версий; В-ПК-10[1] - Владеть методами контроля проекта

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (В20)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного

		<p>мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p>
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (В21)	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение</p>

		<p>кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного колlettivизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p>
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (В22)	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного колlettivизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем</p>

		подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>7 Семестр</i>						
1	Раздел1	1-8	16/16/0		25	КИ-8	3-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, 3-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-4.1, У-ПК-4.1, В-ПК-4.1, 3-ПК-4.2, У-ПК-4.2, В-ПК-4.2, 3-ПК-5, У-ПК-5,

							В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12, 3-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, 3-ПК-14, У-ПК-14, В-ПК-14, 3-ПК-15, У-ПК-15, В-ПК-15, 3-ПК-16, У-ПК-16, В-ПК-16, 3-ПК-17, У-ПК-17, В-ПК-17, 3-ПК-18, У-ПК-18, В-ПК-18, 3-УК-6, У-УК-6, В-УК-6
2	Раздел2	9-16	16/16/0		25	КИ-16	3-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, 3-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2,

							3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-4.1, У-ПК-4.1, В-ПК-4.1, 3-ПК-4.2, У-ПК-4.2, В-ПК-4.2, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12, 3-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, 3-ПК-14, У-ПК-14, В-ПК-14, 3-ПК-15, У-ПК-15, В-ПК-15, 3-ПК-16, У-ПК-16, В-ПК-16, 3-ПК-17, У-ПК-17, В-ПК-17, 3-ПК-18,
--	--	--	--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

						У-ПК-18, В-ПК-18, З-УК-6, У-УК-6, В-УК-6
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		32/32/0		50	
	Контрольные мероприятия за 7 Семестр			50	3	3-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, З-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-4.1, У-ПК-4.1, В-ПК-4.1, З-ПК-4.2, У-ПК-4.2, В-ПК-4.2, З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, З-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12, З-ПК-13,

						У-ПК-13, В-ПК-13, З-ПК-14, У-ПК-14, В-ПК-14, З-ПК-15, У-ПК-15, В-ПК-15, З-ПК-16, У-ПК-16, В-ПК-16, З-ПК-17, У-ПК-17, В-ПК-17, З-ПК-18, У-ПК-18, В-ПК-18, З-УК-6, У-УК-6, В-УК-6
	<i>8 Семестр</i>					
1	Раздел1	1-4	8/8/0	25	КИ-4	3-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, З-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, З-ПК-10,

						У-ПК-10, В-ПК-10, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12, З-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, З-ПК-14, У-ПК-14, В-ПК-14, З-ПК-15, У-ПК-15, В-ПК-15, З-ПК-16, У-ПК-16, В-ПК-16, З-ПК-17, У-ПК-17, В-ПК-17, З-ПК-18, У-ПК-18, В-ПК-18, З-УК-6, У-УК-6, В-УК-6
2	Раздел2	5-8	8/8/0	25	КИ-8	У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, З-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7,

						3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12, 3-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, 3-ПК-14, У-ПК-14, В-ПК-14, 3-ПК-15, У-ПК-15, В-ПК-15, 3-ПК-16, У-ПК-16, В-ПК-16, 3-ПК-17, У-ПК-17, В-ПК-17, 3-ПК-18, У-ПК-18, В-ПК-18, 3-УК-6, У-УК-6, В-УК-6, 3-ПК-1.1
	<i>Итого за 8 Семестр</i>		16/16/0		50	
	Контрольные мероприятия за 8 Семестр			50	Э	3-ПК-15, У-ПК-15, В-ПК-15, 3-ПК-16, У-ПК-16, В-ПК-16, 3-ПК-17, У-ПК-17, В-ПК-17, 3-ПК-18, У-ПК-18, В-ПК-18, 3-ПК-2, У-ПК-2,

						В-ПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-УК-6, У-УК-6, В-УК-6, 3-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, 3-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12, 3-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, 3-ПК-14, У-ПК-14, В-ПК-14
--	--	--	--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	7 Семестр	32	32	0
1-8	Раздел1	16	16	0
1	Введение История развития технологий и инструментов программирования. Проблемы качества программного обеспечения (ПО). Основные характеристики программных систем. Основные характеристики процесса разработки ПО. Проблемы разработки ПО. Взаимосвязь характеристик ПО и процесса его разработки.	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	2	0
2 - 3	Технология программирования как инженерная дисциплина Основные понятия технологии программирования. Свод знаний о программной инженерии (SWEBOK). Цели и история проекта SWEBOK. Области знаний SWEBOK.	Всего аудиторных часов 4 Онлайн 0	4	0
4 - 5	Жизненный цикл коллективной разработки ПО Определение понятия жизненного цикла. Процессы жизненного цикла. Проблемы коллективной разработки ПО. Принципы коллективной разработки ПО и модели команд разработчиков.	Всего аудиторных часов 4 Онлайн 0	4	0
6	Процессы жизненного цикла ПО Процессная модель разработки ПО. Основные процессы разработки ПО: планирование, определение требований, проектирование, кодирование, интеграция, верификация, управление конфигурацией. Процессы и проблемы сертификации ПО.	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	2	0
7 - 8	Основы управления проектами Концепции проекта и управления проектом. Проект как система. Цели, требования, среда, участники проекта. Жизненный цикл проекта. Планирование, оценка, управление рисками, обеспечение качества проекта	Всего аудиторных часов 4 Онлайн 0	4	0
9-16	Раздел2	16	16	0
9 - 11	Модели жизненного цикла ПО Каскадные, эволюционные и итерационные версии моделей жизненного цикла. Agile технологии. Понятие промышленного программирования.	Всего аудиторных часов 6 Онлайн 0	6	0
12 - 13	Стандарты разработки ПО Стандарты IEEE, ISO, ГОСТ. Использование стандартов в процессах разработки ПО. Стандарты предприятия и проекта.	Всего аудиторных часов 4 Онлайн 0	4	0
14 - 16	Требования к ПО Виды требований в процессе разработки ПО. Бизнес-	Всего аудиторных часов 6	6	0

	требования, пользовательские требования, системные требования, требования высокого уровня, требования низкого уровня. Трассировка требований различных уровнях. Процесс разработки требований. Проблемы разработки требований. Управление требованиями. Спецификации требований. Стандарты спецификации требований.	Онлайн	0	0	0
	<i>8 Семестр</i>	16	16	0	
1-4	Раздел1	8	8	0	
1	Процесс проектирования ПО Цели и мероприятия процесса проектирования ПО. Методологии проектирования. Критерии проектирования. Стандарты проектирования ПО. Описание проекта ПО. Архитектура ПО. Требования низкого уровня.	Всего аудиторных часов	2	2	0
2 - 3	Стандарты разработки сертифицируемого ПО (ДО-178В/С, КТ-178В) Цели, содержание и структура документов DO-178B/C. Процессы жизненного цикла, определенные в DO-178B/C: процесс планирования ПО, процессы разработки ПО, интегральные процессы, процесс сертификации. Цели и мероприятия процессов жизненного цикла. Уровни ПО. Данные жизненного цикла ПО. Потоки данных жизненного цикла.	Всего аудиторных часов	4	4	0
4	Управление конфигурациями Цели и мероприятия процесса управления конфигурациями. Идентификация конфигурации. Трассируемость элементов конфигурации. Категории контроля данных. Контроль версий. Базовые версии. Индексы конфигурации. Управление изменениями, сообщения о проблемах, запросы на изменение. Системы управления конфигурациями. Информационная модель процесса разработки ПО.	Всего аудиторных часов	2	2	0
5-8	Раздел2	Онлайн	0	0	0
5	Процесс верификации ПО Цели и мероприятия процесса верификации ПО. План верификации. Рассмотрения, анализы и испытания как виды деятельности в процессе верификации.	Всего аудиторных часов	2	2	0
6	Рассмотрения и анализы ПО Рассмотрения и анализы в процессе верификации. Различие между рассмотрениями и анализами. Рассмотрения и анализы требований высокого уровня. Рассмотрения и анализы требований низкого уровня. Рассмотрения и анализы архитектуры ПО. Рассмотрения и анализы исходного кода ПО.	Всего аудиторных часов	2	2	0
7 - 8	Тестирование ПО Тестирование в процессе верификации. Способы тестирования. Тестирование черного ящика, белого ящика, серого ящика. Тестовые планы и тестовые процедуры. Среда тестирования. Тесты на основе требований. Робастные тесты. Интеграционные и низкоуровневые тесты. Анализ структурного покрытия ПО. Критерии структурного покрытия. Рассмотрения и анализы тестовых	Онлайн	0	0	0

	примеров, тестовых процедур и результатов тестов.			
--	---------------------------------------------------	--	--	--

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>7 Семестр</i>
1 - 8	Раздел 1 На практических и лабораторных занятиях проводится коллективная разработка учебного проекта по выбору студентов (преподавателем предлагается на выбор несколько проектов). Реализуется модель промышленной разработки ПО. Из студентов создается коллектив разработчиков, между ними распределяются роли. Коллективу ставится общая задача, которая под контролем преподавателей детализируется на более мелкие. Проводится контроль и оценка выполнения частных и общей задач отдельными студентами и коллективом в целом. Занятия проводятся каждую неделю.
9 - 16	Раздел 2 На практических и лабораторных занятиях проводится коллективная разработка учебного проекта по выбору студентов (преподавателем предлагается на выбор несколько проектов). Реализуется модель промышленной разработки ПО. Из студентов создается коллектив разработчиков, между ними распределяются роли. Коллективу ставится общая задача, которая под контролем преподавателей детализируется на более мелкие. Проводится контроль и оценка выполнения частных и общей задач отдельными студентами и коллективом в целом. Занятия проводятся каждую неделю.
	<i>8 Семестр</i>
1 - 8	Раздел1 На практических и лабораторных занятиях проводится коллективная разработка учебного проекта по выбору студентов (преподавателем предлагается на выбор несколько проектов). Реализуется модель промышленной разработки ПО. Из студентов создается коллектив разработчиков, между ними распределяются роли. Коллективу ставится общая задача, которая под контролем преподавателей детализируется на более мелкие. Проводится контроль и оценка выполнения частных и общей задач отдельными студентами и коллективом в целом. Занятия проводятся каждую неделю.
9 - 16	Раздел2 На практических и лабораторных занятиях проводится коллективная разработка учебного проекта по выбору студентов (преподавателем предлагается на выбор несколько проектов). Реализуется модель промышленной разработки ПО. Из

	студентов создается коллектив разработчиков, между ними распределяются роли. Коллективу ставится общая задача, которая под контролем преподавателей детализируется на более мелкие. Проводится контроль и оценка выполнения частных и общей задач отдельными студентами и коллективом в целом. Занятия проводятся каждую неделю.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>7 Семестр</i>
1 - 8	<p>Раздел1</p> <p>На практических и лабораторных занятиях проводится коллективная разработка учебного проекта по выбору студентов (преподавателем предлагается на выбор несколько проектов). Реализуется модель промышленной разработки ПО. Из студентов создается коллектив разработчиков, между ними распределяются роли. Коллективу ставится общая задача, которая под контролем преподавателей детализируется на более мелкие. Проводится контроль и оценка выполнения частных и общей задач отдельными студентами и коллективом в целом. Занятия проводятся каждую неделю.</p>
9 - 16	<p>Раздел2</p> <p>На практических и лабораторных занятиях проводится коллективная разработка учебного проекта по выбору студентов (преподавателем предлагается на выбор несколько проектов). Реализуется модель промышленной разработки ПО. Из студентов создается коллектив разработчиков, между ними распределяются роли. Коллективу ставится общая задача, которая под контролем преподавателей детализируется на более мелкие. Проводится контроль и оценка выполнения частных и общей задач отдельными студентами и коллективом в целом. Занятия проводятся каждую неделю.</p>
	<i>8 Семестр</i>
1 - 8	<p>Раздел1</p> <p>На практических и лабораторных занятиях проводится коллективная разработка учебного проекта по выбору студентов (преподавателем предлагается на выбор несколько проектов). Реализуется модель промышленной разработки ПО. Из студентов создается коллектив разработчиков, между ними распределяются роли. Коллективу ставится общая задача, которая под контролем преподавателей детализируется на более мелкие. Проводится контроль и оценка выполнения частных и общей задач отдельными студентами и коллективом в целом. Занятия проводятся каждую неделю.</p>
9 - 16	<p>Раздел2</p> <p>На практических и лабораторных занятиях проводится коллективная разработка учебного проекта по выбору студентов (преподавателем предлагается на выбор несколько проектов). Реализуется модель промышленной разработки ПО. Из студентов создается коллектив разработчиков, между ними распределяются роли. Коллективу ставится общая задача, которая под контролем преподавателей детализируется на более мелкие. Проводится контроль и оценка выполнения частных и общей задач отдельными студентами и коллективом в целом. Занятия проводятся каждую неделю.</p>

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Лекционные занятия:
 - а. комплект электронных презентаций/слайдов,
 - б. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)
2. Практические занятия:
 - а. компьютерный класс,
 - б. презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
 - с. стандартный пакет программ Microsoft Office.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)	Аттестационное мероприятие (КП 2)
ПК-1.1	З-ПК-1.1	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	У-ПК-1.1	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	В-ПК-1.1	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
ПК-1.2	З-ПК-1.2	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	У-ПК-1.2	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	В-ПК-1.2	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
ПК-10	З-ПК-10	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	У-ПК-10	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	В-ПК-10	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
ПК-11	З-ПК-11	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	У-ПК-11	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	В-ПК-11	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
ПК-12	З-ПК-12	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	У-ПК-12	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	В-ПК-12	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
ПК-13	З-ПК-13	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	У-ПК-13	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	В-ПК-13	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
ПК-14	З-ПК-14	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	У-ПК-14	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	В-ПК-14	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
ПК-15	З-ПК-15	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	У-ПК-15	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	В-ПК-15	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
ПК-16	З-ПК-16	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	У-ПК-16	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	В-ПК-16	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
ПК-17	З-ПК-17	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	У-ПК-17	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	В-ПК-17	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
ПК-18	З-ПК-18	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8

	У-ПК-18	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	В-ПК-18	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
ПК-2	З-ПК-2	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	У-ПК-2	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	В-ПК-2	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	З-ПК-3	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
ПК-3	У-ПК-3	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	В-ПК-3	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	З-ПК-4	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
ПК-4	У-ПК-4	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	В-ПК-4	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	З-ПК-5	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
ПК-5	У-ПК-5	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	В-ПК-5	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	З-ПК-6	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
ПК-6	У-ПК-6	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	В-ПК-6	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	З-ПК-7	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
ПК-7	У-ПК-7	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	В-ПК-7	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	З-ПК-8	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
ПК-8	У-ПК-8	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	В-ПК-8	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	З-ПК-9	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
ПК-9	У-ПК-9	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	В-ПК-9	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	З-УК-6	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
УК-6	У-УК-6	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	В-УК-6	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-4, КИ-8
	З-ПК-4.1	3, КИ-8, КИ-16	
ПК-4.1	У-ПК-4.1	3, КИ-8, КИ-16	
	В-ПК-4.1	3, КИ-8, КИ-16	
	З-ПК-4.2	3, КИ-8, КИ-16	
ПК-4.2	У-ПК-4.2	3, КИ-8, КИ-16	
	В-ПК-4.2	3, КИ-8, КИ-16	

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко иочно усвоил программный материал, исчерпывающе,

			последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69			Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ S34 Agile Software Development Teams : , Schmidt, Christoph. , Cham: Springer International Publishing, 2016
2. ЭИ S70 Software Quality. The Future of Systems- and Software Development : 8th International Conference, SWQD 2016, Vienna, Austria, January 18-21, 2016, Proceedings, , Cham: Springer International Publishing, 2016

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Ф28 UML. Основы : краткое рук-во по унифицированному языку моделирования, Фаулер М., Скотт К., СПб: Символ, 2002
2. 681.5 Т47 Введение в проектирование систем управления : , Тищенко Н.М., М.: Энергоатомиздат, 1986
3. 004 С38 Верификация программного обеспечения : учебное пособие, Налютин Н.Ю., Синицын С.В., Москва: Интернет-Университет информационных технологий; Бином. Лаборатория знаний, 2008

4. 681.3 Б89 Как проектируются и создаются программные комплексы : Мифический человеко-месяц. Очерки по системному программированию, Брукс Ф.П., М.: Наука, 1979
5. ЭИ С79 Методы объектно-ориентированного описания систем и моделирования на языке UML : учеб. пособие, Тимофеев А.В., Степанова Е.Б., Москва: МИФИ, 2006
6. 004 С38 Операционные системы : учеб. пособие, Налютин Н.Ю., Синицын С.В., Москва: МИФИ, 2006
7. 004 О-66 Технологии разработки программного обеспечения : Разработка сложных программных систем:Учеб.пособие для вузов, Орлов С.А., М.и др.: Питер, 2003
8. 004 Б42 Экстремальное программирование. Разработка через тестирование : , Бек К., М.и др.: Питер, 2003
9. 681.3 С38 Языки управления заданиями в операционных системах : Текст лекций, Синицын С.В., М.: МИФИ, 1989

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Семинарские и лабораторные работы по курсу проходят в режиме имитации реальной программной разработки. Ведущий занятия преподаватель играет роль Заказчика.

Группа студентов образуют команду разработчиков. Роли в группе студенты выбирают и назначают исполнителей самостоятельно. Вмешательство в этот процесс преподавателей должно быть минимизировано.

Тема общего проекта выбирается студентами самостоятельно. При этом преподаватель должен помогать группе в этом путём участия в анализе предлагаемых тем и предсказания областей риска в каждой из них.

У выбираемых тем есть единственное ограничение: тема не должна "умещаться в одну голову", т.е. она должна быть настолько большой, чтобы все её спецификации не могли быть запомнены даже самым талантливым членом группы.

Возможным вариантом следует признать вариант, при котором группа продолжает проект, начатый другой группой ранее и не завершённый в связи с окончанием курса.

Следует приветствовать выбор студентами в качестве темы своего проекта одну из компонент среды сертифицируемых программных разработок (конфигурационное управление, тестирование, включая валидацию и верификацию,...).

Ещё более должно быть интересным, если один из "работающих" студентов приносит тему из места своей работы. В последнем случае этот студент автоматически становится "проводником" между заинтересованными лицами (своими работодателями) и исполнителями. При этом ведущий занятия преподаватель должен иметь право на включение собственных требований по совершенствованию разрабатываемого продукта в его спецификации.

Предложения об оплате деятельности группы следует сдержанно (без энтузиазма) приветствовать, но при этом жёстко предупредить заказчиков, что назначение этих занятий – не зарабатывание денег, а обучение студентов практике коллективной работы. Также следует поддерживать студентов в их намерении завершить свою разработку после завершения данного курса, превратив её результат в коробочный продукт. До настоящего времени было две попытки (предложения оплачивать работу группы), но обе они завершились "ничем" сразу после такого предупреждения. Была одна попытка доведения результатов проекта до уровня коробочного продукта, однако она ничем не завершилась.

Выбор студентами собственной технологии работы и используемого инструментария следует всячески поощрять и поддерживать, добиваясь реального опробования нескольких вариантов. На эту деятельность ведущему преподавателю не следует жалеть времени (ни своего, ни студенческого).

В самом начале курса следует жёстко потребовать быстрого создания сайта проекта, на котором хранить все материалы проекта, включая протоколы общих собраний и принятых решений. Следует приветствовать решения, связанные с использованием SVN, Subversion или иных подобных компонент для управления версиями создаваемых материалов. Этот сайт следует использовать в качестве общего хранилища данных проекта и быстрого обмена сведениями между участниками разработки.

В ходе разработки ведущий преподаватель должен, с одной стороны, всячески мотивировать студентов пробовать разные роли (меняться ими) в ходе проекта и вносить полезные (и не полезные) предложения по изменению применяемой технологии, включая используемые инструменты.

Поскольку главная цель курса – научить студентов работать командой в современных российских условиях – ведущий преподаватель должен время от времени обоснованно менять требования к разрабатываемому продукту, заставляя студентов переделывать уже принятые решения.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Семинарские и лабораторные работы по курсу проходят в режиме имитации реальной программной разработки. Ведущий занятия преподаватель играет роль Заказчика.

Группа студентов образуют команду разработчиков. Роли в группе студенты выбирают и назначают исполнителей самостоятельно. Вмешательство в этот процесс преподавателей должно быть минимизировано.

Тема общего проекта выбирается студентами самостоятельно. При этом преподаватель должен помогать группе в этом путём участия в анализе предлагаемых тем и предсказания областей риска в каждой из них.

У выбираемых тем есть единственное ограничение: тема не должна "умещаться в одну голову", т.е. она должна быть настолько большой, чтобы все её спецификации не могли быть запомнены даже самым талантливым членом группы.

Возможным вариантом следует признать вариант, при котором группа продолжает проект, начатый другой группой ранее и не завершённый в связи с окончанием курса.

Следует приветствовать выбор студентами в качестве темы своего проекта одну из компонент среди сертифицируемых программных разработок (конфигурационное управление, тестирование, включая валидацию и верификацию,...).

Ещё более должно быть интересным, если один из "работающих" студентов приносит тему из места своей работы. В последнем случае этот студент автоматически становится "проводником" между заинтересованными лицами (своими работодателями) и исполнителями. При этом ведущий занятия преподаватель должен иметь право на включение собственных требований по совершенствованию разрабатываемого продукта в его спецификации.

Предложения об оплате деятельности группы следует сдержанно (без энтузиазма) приветствовать, но при этом жёстко предупредить заказчиков, что назначение этих занятий – не зарабатывание денег, а обучение студентов практике коллективной работы. Также следует поддерживать студентов в их намерении завершить свою разработку после завершения данного курса, превратив её результат в коробочный продукт. До настоящего времени было две попытки (предложения оплачивать работу группы), но обе они завершились "ничем" сразу после такого предупреждения. Была одна попытка доведения результатов проекта до уровня коробочного продукта, однако она ничем не завершилась.

Выбор студентами собственной технологии работы и используемого инструментария следует всячески поощрять и поддерживать, добиваясь реального опробования нескольких вариантов. На эту деятельность ведущему преподавателю не следует жалеть времени (ни своего, ни студенческого).

В самом начале курса следует жёстко потребовать быстрого создания сайта проекта, на котором хранить все материалы проекта, включая протоколы общих собраний и принятых решений. Следует приветствовать решения, связанные с использованием SVN, Subversion или иных подобных компонент для управления версиями создаваемых материалов. Этот сайт следует использовать в качестве общего хранилища данных проекта и быстрого обмена сведениями между участниками разработки.

В ходе разработки ведущий преподаватель должен, с одной стороны, всячески мотивировать студентов пробовать разные роли (меняться ими) в ходе проекта и вносить полезные (и не полезные) предложения по изменению применяемой технологии, включая используемые инструменты.

Поскольку главная цель курса – научить студентов работать командой в современных российских условиях – ведущий преподаватель должен время от времени обоснованно менять требования к разрабатываемому продукту, заставляя студентов переделывать уже принятые решения.

Автор(ы):

Козырев Владимир Петрович, к.т.н.