

«БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. УСТИНОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор -
проректор по образовательной
деятельности

В.А.Бородавкин

« 31 » 08 2016

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

(указывается наименование дисциплины в соответствии с ФГОС и учебным планом)

Направление/
специальность подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника

(указывается индекс и наименование направления/специальности)

Специализация/профиль/программа
подготовки Мехатроника и робототехника

Уровень высшего образования магистратура

(бакалавриат/ магистратура/ специалитет)

Форма обучения очная

Факультет И Информационные и управляющие системы

(указывается индекс и полное наименование факультета Университета, заказавшего программу)

Выпускающая кафедра И8 – Системы приводов, мехатроника и робототехника

(указывается индекс и полное наименование выпускающей кафедры)

Кафедра-разработчик
рабочей программы И9 Систем управления и компьютерных технологий

(указывается индекс и полное наименование кафедры, составившей и реализующей программу)

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (ПО НАЛИЧИЮ ВИДОВ ЗАНЯТИЙ)													Вид промежуточного контроля
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ						САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА						
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ДРУГИЕ ВИДЫ ЗАНЯТИЙ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	РАСЧЁТНО - ГРАФ. РАБОТА	РЕФЕРАТ	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
							ПРАКТИЧЕСК ИЕ ЗАНЯТИЯ	СЕМИНАРЫ								
5	9	3	108	51	17	-	34	-	-	57	-	-	-	-	57	ЗАЧЕТ

Начальник отдела основных
образовательных программ

« 31 » 08 2016 / А.А. Русина /

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*
/оборотная сторона титульного листа/

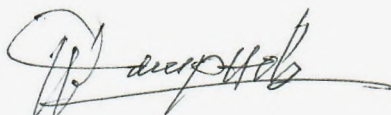
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)
15.04.06 Мехатроника и робототехника

(указывается индекс и наименование направления/специальности)

Программу составили:

Кафедра И9

Смирнов Н.В., старший преподаватель



Эксперт(ы):

доцент Военно-Космической Академии им. А.Ф. Можайского,

к.т.н., доцент Дорохов А.Н.



Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И9 Систем управления и компьютерных технологий**

(индекс и наименование кафедры-разработчика рабочей программы)

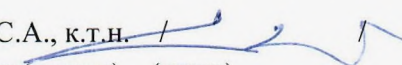
«30» 06 2016 г.

Заведующий кафедрой

Матвеев С.А., к.т.н.

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

(подпись)



Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

И8 Системы приводов, мехатроника и робототехника

(индекс и наименование выпускающей кафедры)

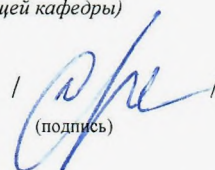
«31» 08 2016 г.

Заведующий кафедрой

Стажков С.М., д.т.н., проф.

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

(подпись)



Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии по укрупненной
группе направлений и специальностей подготовки (УМК по УГНиСП) 15.00.00

(индекс)

Машиностроение

(полное наименование направления)

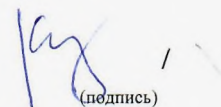
протокол № 2/2016

(№ протокола)

«31» 08 2016 г. Председатель УМК по УГНиСП Иванов К.М., д.т.н., проф. /

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

(подпись)



Учебная дисциплина обеспечена основной литературой

«24» 06 2016 г.

Директор библиотеки БГТУ

Сесина Н.В.

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

(подпись)



Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы преподавания
- Приложение 3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
- Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
- Приложение 5. Фонды оценочных средств
- Приложение 6. Справка о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова учебной литературы
- Приложение 7. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций на уровнях:

общекультурных

ОК-02 – способностью к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	Пороговый уровень
---	-------------------

общепрофессиональных

ОПК-03 – владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности	Пороговый уровень
---	-------------------

Формированию указанных компетенций служит достижение следующих результатов образования:

знания:

на уровне представлений:

- структура процессов жизненного цикла систем по стандартам системной и программной инженерии ГОСТ Р 57193-2016, ГОСТ Р ИСО\МЭК 12207-2010 (ОК-02);

на уровне воспроизведения:

- назначение основных информационных технологий, применяемых на стадиях жизненного цикла систем (ОПК-03);
- состав и назначения основных документов, применяемых в документообороте жизненного цикла систем (ОК-02, ОПК-03);

на уровне понимания:

- основных положений системного и процессного подходов (ОК-02);
- сущности процесса информатизации управления жизненным циклом систем на предприятиях и в организациях (ОК-02, ОПК-03);

умения:

теоретические:

- разрабатывать рабочие планы по обследованию предметных областей, осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации о стадиях жизненного цикла систем, определять методики и средства решения задач автоматизации управления (ОК-02, ОПК-03);

практические:

- разрабатывать информационную модель предметной области, электронную структуру и электронный (цифровой) макет изделия и, в целом, информационную модель системы (изделия) (ОПК-03);
- формировать отчеты и оценивать по ним состояние цифрового макета изделия и состояние информационной модели системы (ОПК-03);

навыки:

- практические навыки работы с конкретными инструментальными средствами (PLM-системой), используемой на протяжении всего жизненного цикла систем (изделий) (ОК-02, ОПК-03);
- практические навыки работы с приложениями, необходимыми для создания и просмотра информационных моделей, электронных документов и т.п. (ОК-2, ОПК-03).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина **Информационные технологии** является дисциплиной базовой части Блока 1 программы.

Содержание дисциплины базируется на знаниях, умениях, навыках и компетенциях, приобретенных при освоении образовательной программы бакалавриата, и служит основой для освоения дисциплин Автоматизированное проектирование мехатронных систем, Учебная практика, Научно-исследовательская работа в семестре, Научно-производственная практика, Преддипломная практика и др., а также выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (с распределением общего бюджета времени в часах)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ	
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	Аудиторный ПРАКТИКУМ (СЕМИНАР)	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ОК-02	ОПК-03
5	9	1	Раздел 1. Основные понятия 1.1. Введение в становление техносферы. Основные понятия техносферы: сложное изделие, технология, технологический метод, технологический процесс, технологическая система, жизненный цикл систем и технологий. 1.2. Основные понятия системной и программной инженерии, включая понятия системы, моделирования, модели объекта, процесса, структуры. Понятия информационной модели сложной системы и электронного (цифрового) макета изделия. 1.3. Системное представление ЖЦ изделия и основные типы информационных систем и информационных технологий, применяемых предприятиями на стадиях ЖЦ системы (изделия).	16	8	4	4	-	8	20%	30%

2	<p>Раздел 2. Информационная поддержка изделий</p> <p>2.1. Основные концепции методологии информационной поддержки изделий (ИПИ), предполагающие совершенствование процессов предприятий методом преобразования в информационно-интегрированную систему управления ЖЦ изделия (системы).</p> <p>2.2. Основы разработки электронной структуры изделия, электронного (цифрового) макета изделия, информационной модели изделия.</p> <p>2.3. Управление данными, документами и процессами ЖЦ изделия, управление конфигурацией изделия и изменениями, связанными с изделием</p>	16	8	4	4	-	8	30%	30%
3	<p>Раздел 3. Модели и методы применения информационных технологий в управлении жизненным циклом сложных систем (изделий)</p> <p>3.1.Основные задачи преобразования процессов предприятия в информационно-интегрированную систему управления ЖЦ изделий.</p> <p>3.2.Анализ типовых процессных информационных моделей стадий ЖЦ изделий: исследования, разработки, производства, поставки и ввода в действие, эксплуатации, утилизации.</p> <p>3.3. Проблематизация процессов ЖЦ и концепции управления ЖЦ системы посредством мониторинга изменения состояния изделия в течение ЖЦ.</p> <p>3.4.Рассмотрение концептуальной модели управления данными об изделии (цифрового макета изделия) в течение ЖЦ средствами информационно-интегрированной среды (PDM-система).</p> <p>3.5.Рассмотрение концептуальной модели управления процессами системы в течение ЖЦ средствами информационно-интегрированной среды ЖЦ (PLM-система).</p>	76	35	9	26	-	41	50%	40%
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ		108	51	17	34	-	57	100%	100%

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1	Общие сведения о системе ЛОЦМАН:PLM 2014 Контексты хранения информации: изделия, библиотеки, проекты. Объекты хранения информации.	4
2	Раздел 2	Модель жизненного цикла системы (изделия). Состояние изделия. Управление состоянием изделия в рамках его ЖЦ.	4
3	Раздел 3	Нисходящее проектирование. Формирование электронной конструкторской структуры изделия (сборочной единицы, системы).	4
4	Раздел 3	Восходящее проектирование. Совместная разработка цифрового макета изделия. Формирование структуры изделия на основе цифрового макета. Насыщение структуры изделия атрибутивной информацией..	8
5	Раздел 3	Конфигурирование изделий. Создание электронной конфигурируемой структуры изделия.	4
6	Раздел 3	Жизненный цикл документов. Согласование разработок с использованием процессов workflow. Выпуск извещений об изменении и модификация цифрового макета.	6
7	Раздел 3	Разработка исполнения макета изделия. Формирование отчетов, характеризующих состояние исполнения макета изделия.	4
Итого:			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

Номер и наименование раздела дисциплины	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАДАНИЯ	время (час)
		СРС
Раздел 1. Основные понятия	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	6
	Подготовка к выполнению практических заданий	2
Раздел 2. Информационная поддержка изделий	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	6
	Подготовка к выполнению практических заданий	2
Раздел 3. Модели и методы применения информационных технологий в управлении жизненным циклом сложных систем (изделий)	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	30
	Подготовка к выполнению практических заданий и защите комплексного отчета	11
ВСЕГО:		57

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ГРАФИК КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9		ПР1		ПР1		ПР1				ПР1		ПР1				ПР2	Защ.

Условные обозначения:

- ПР1 – выполнение одного практического задания;
- ПР2 - выполнение двух практических заданий;
- Защ. – защита комплексного отчета.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

- выполнение практических заданий;
- защита комплексного отчета;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – своевременное выполнение практических заданий и подготовка комплексного отчета.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- выполнение трех практических заданий;

Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачета, который оформляется на 17-й неделе семестра.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, тестовые вопросы и методы контроля, позволяющие оценить результаты образования по данной дисциплине, включены в состав УМК дисциплины и перечислены в Приложении 5.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература:

1. *Афанасьев А.С., Иванов К.М., Воронцова И.Г.* Системное проектирование конструкций и технологий изготовления изделий ответственного назначения. СПб: БГТУ, 2011.
2. *Ковшов А.Н., Назаров Ю.Ф., Ибрагимов И.Н. и др.* Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения. Принципы, системы, и технологии CALS/ИПИ: учебное пособие для вузов. М.: Академия, 2007.
3. *Погорелов В.И.* Система и её жизненный цикл: введение в CALS-технологии: учебное пособие для вузов. СПб: БГТУ, 2010.
4. *Романов А.В., Тестоедов Н.А.* Основы проектирования информационно-управляющих и механических систем космических аппаратов: учебник для вузов / под ред. В.Д. Атамасова ; Конструктор. бюро "Арсенал" им. М. В. Фрунзе, Информ. спутник. системы им. акад. М. Ф. Решетнёва. - СПб: Проффессионал, 2015.
5. *Травлинский А.В., Щеглов Д.К.* Этапы жизненного цикла систем воздушно-космической обороны: справочное пособие. - СПб: БГТУ, 2015.

5.2.Дополнительная литература:

1. *Буч Г., Рамбо Д., Якобсон А.* UML: специальный справочник. – СПб: Питер, 2002.
2. *Грекул В. И.* Проектирование информационных систем: учебное пособие для вузов. - М.: БИНОМ, 2011.
3. *Грекул В.И., Денищенко Г.Н., Коровкина Н.Л.* Управление внедрением информационных систем: учебник для вузов. - М.: БИНОМ, 2011.
4. *Грекул В.И., Денищенко Г.Н., Куприянов Ю.В.* Методические основы управления ИТ-проектами: учебник для вузов. - М.: БИНОМ, 2011.
5. *Скворцов А.В., Схиртладзе А.Г. Чмырь Д.А.* Автоматизация управления жизненным циклом продукции. - М.: Академия, 2013.

5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. Источники 1,3,6 из списка основной литературы в электронной библиотеке БГТУ.
2. Электронные версии государственных стандартов в следующем составе в электронной библиотеке по адресу: <http://protect.gost.ru/>:

- ГОСТ 34.* Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы.
- ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств.
- ГОСТ Р 56923-2016 Информационные технологии. Системная и программная инженерия. Управление жизненным циклом. Часть 3. Руководство по применению ИСО/МЭК 12207 (процессы жизненного цикла программных средств).
- ГОСТ Р 57193-2016 Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем.
- ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 10032-2007 Эталонная модель управления данными.
- ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
- ГОСТ Р 56861-2016 Система управления жизненным циклом. Разработка концепции изделия и технологий. Общие положения.
- ГОСТ Р 56828.15-2016 Наилучшие доступные технологии. термины и определения.
- ГОСТ Р 56136-2014 Управление жизненным циклом продукции военного назначения. Термины и определения.
- ГОСТ Р 56135-2014 Управление жизненным циклом продукции военного назначения. Общие положения.

4. <https://www.biblio-online.ru/> - Электронная библиотека издательства «Юрайт».
5. <http://e.lanbook.com/book/> - Электронная библиотека издательства «Лань».

5.4. Программное обеспечение:

Программная система управления данными об изделии ЛОЦМАН:PLM 2014 в помещениях аудиторного практикума.

5.5. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса.

1. Применение средств мультимедиа в образовательном процессе: лекционные и практические занятия проводятся с использованием электронных презентаций.

2. Доступность учебных материалов через сеть Интернет для любого участника учебного процесса: электронные версии учебных и практических пособий.

3. Возможность консультирования обучающихся преподавателями в любое время и в любой точке пространства посредством сети Интернет: консультации, проверка результатов выполнения заданий по e-mail.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- 1) комплект электронных презентаций,
- 2) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер, интерактивная доска).

2. Практические занятия:

- 1) компьютерные классы УИТ БГТУ,
- 2) специализированное ПО: ЛОЦМАН:PLM 2014 (программная система, предназначенная для управления данными об изделии)

3. Прочее

- 1) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- 2) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Информационные технологии» является дисциплиной базовой части программы подготовки студентов по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника». Дисциплина реализуется на факультете Информационные и управляющие системы Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова кафедрой «Систем управления и компьютерных технологий».

Дисциплина нацелена на формирование общекультурной

ОК-02 – способностью к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности и общепрофессиональной

ОПК-03 – владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности компетенций.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с применением информационных технологий для создания и поддержки информационно-интегрированной среды, предназначенной для управления ЖЦ сложных систем (изделий), UML-моделирование процессов назначения на всех стадиях ЖЦ, постановки задач и получение решений, снимающих проблемы процессов ЖЦ, посредством информационных технологий. Кроме того, в рамках дисциплины рассматриваются основные нормативные документы, регламентирующие применение информационных технологий для управления ЖЦ систем (изделий), а также основные информационные технологии, используемые для управления ЖЦ, практические навыки работы с конкретными инструментальными средствами (программная система ЛОЦМАН:PLM 2014 управления данными об изделии).

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме проверки выполнения практических заданий, рубежный контроль в форме проверки выполнения трех практических заданий; промежуточный контроль по результатам семестра в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (17 часов), практические (34 часа) занятия и 57 часов самостоятельной работы студента.

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

I. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект лекций, электронные версии учебных и практических пособий) и Интернет-ресурсов при подготовке к лекциям и практическим занятиям; взаимодействие с преподавателем вне часов расписания занятий и консультаций посредством *Internet*.

Case-study: анализ проблемных ситуаций, имеющих место в области управления ЖЦ сложных изделий, исследовательское моделирование, анализ моделей, постановка задач и получение решений (в виде проектных моделей), снимающих проблемы посредством применения информационных технологий. Проектные решения (информационные модели, электронная структура изделия, цифровой макет) разрабатываются в рамках практических занятий по разделу 3 и связаны с применением процесса управления данными об изделии в рамках информационно-интегрированной системы управления ЖЦ изделия, создаваемой на основе информационной технологии Product Data Management (PDM).

Проблемное обучение: стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы при выполнении практических заданий.

Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами при подготовке к практическим занятиям по разделам 2,3 нового материала в области информационных технологий (CAD\CAM\CAE и т.п.), применяемых для информационной поддержки работ на различных стадиях ЖЦ изделия.

II. Виды и содержание учебных занятий

Раздел 1. Основные понятия.

Теоретические занятия (лекции) - 4 часа.

Лекция 1. Информационная лекция.

Рассматривается история формирования техносферы и ее теоретические основы, включая основные понятия сложное изделие, технология, технологический метод, технологический процесс, технологическая система, жизненный цикл систем и технологий. Рассматриваются понятия системной инженерии, включая понятия системы (изделия), модели объекта, процесса, структуры, системное представление жизненного цикла изделия.

Лекция 2. Информационная лекция.

Рассматриваются определения информационной технологии и информационной системы. Виды моделирования информационных ресурсов (датацентрический и документоцентрический). Вводится понятие информационной модели сложной системы, информационной услуги, а также понятия электронного документа, электронного (цифрового) макета изделия. Приводится ограниченная классификация информационных систем и информационных технологий, применяемых предприятиями на стадиях ЖЦ системы (изделия).

Аудиторный практикум - 4 часа, 1 практическое занятие.

Практическое занятие № 1 - 4 часа. Основные возможности и характеристики системы ЛОЦМАН:PLM 2014. Контексты хранения информации: изделия, библиотеки, проекты. Объекты хранения информации. Получение заданий и создание проектов под индивидуальные задания.

Форма выполнения – групповая под руководством преподавателя. Работа выполняется в компьютерном классе, используя программную систему ЛОЦМАН:PLM 2014. (архитектура клиент-сервер). Ознакомление со структурой программной системы, содержанием и назначением разделов пользовательского интерфейса. Ознакомление с типами объектов хранения информации. Получение заданий и создание проектов под индивидуальные задания.

Управление самостоятельной работой студента.

Консультации по содержанию раздела – в часы плановых еженедельных консультаций и по *Internet*. Защита практического задания – в часы плановых еженедельных консультаций (в дополнение к часам аудиторных занятий).

Раздел 2. Информационная поддержка изделий.

Теоретические занятия (лекции) - 4 часа.

Лекция 3. Информационная лекция.

Рассматриваются основные концепции методологии информационной поддержки изделий (ИПИ), предполагающие совершенствование процессов предприятий методом преобразования в информационно-интегрированную систему управления ЖЦ изделия (системы) и мониторинга их состояния и состояния системы (изделия) в течение ЖЦ.

Лекция 4. Информационная лекция.

Рассматриваются понятия электронной структуры изделия (ЭСИ), электронного (цифрового) макета изделия. Рассматриваются основы управления данными, документами и процессами ЖЦ изделия, управление конфигурацией изделия и изменениями, связанными с изделием.

Аудиторный практикум - 4 часа, 1 практическое занятие.

Практическое занятие № 2 - 4 часа. Модель жизненного цикла системы (изделия). Состояние изделия. Управление состоянием изделия в течение ЖЦ и средствами информационно-интегрированной среды.

Форма выполнения – групповая, работа в компьютерном классе с использованием программной системы ЛОЦМАН:PLM 2014. Под руководством преподавателя выполняется освоение приемов работы, необходимых для выполнения индивидуальных практических заданий. Выполняется создание деталей, элементов электронной структуры заданного изделия (ЭСИ), ввод документов, ввод графических изображений, изменение состояний и т.п.

Управление самостоятельной работой студента.

Консультации по содержанию раздела – в часы плановых еженедельных консультаций и по *Internet*. Защита практического задания – в часы плановых еженедельных консультаций (в дополнение к часам аудиторных занятий).

Раздел 3. Модели и методы применения информационных технологий в управлении жизненным циклом сложных систем (изделий)

Теоретические занятия (лекции) - 9 часов.

Лекция 5. Информационная лекция.

Рассматриваются основные положения методологии информационной поддержки изделий, определяющие типовые задачи, необходимые для преобразования процессов предприятий (включая процессы управления) в информационно-интегрированную систему управления ЖЦ систем (изделий).

Лекция 6. Информационная лекция.

Рассмотрение и анализ типовых процессных информационных моделей стадий ЖЦ систем (изделий): исследования, разработки, производства, поставки и ввода в действие, эксплуатации, утилизации. Модели рассматриваются, прежде всего, на предмет движения информационных потоков (документов и данных), а также готовых систем (изделий) от стадии к стадии ЖЦ, определяются условия такого движения и формируются предположения по преобразованию информационных потоков под информационно-интегрированную систему.

Лекция 7. Информационная лекция.

Проблематизация типовых процессов стадий ЖЦ и рассмотрение концепции управления ЖЦ системы на основе адаптируемой модели ЖЦ и мониторинга состояния системы (изделия)

на стадиях и этапах ее ЖЦ. Рассматривается схема двухконтурного управления состоянием системы (изделия) и моделью ее ЖЦ, разработанная по критерию соответствия заданному (целевому) состоянию изделия.

Лекция 8. Информационная лекция.

Рассмотрение концептуальной модели управления данными системы (цифрового макета изделия) в рамках информационно-интегрированной среды ЖЦ (PDM-системы). Анализ достоинств и недостатков применения PDM-системы и формирование предложений по расширенной информационной поддержке – концепции управления процессами ЖЦ системы (PLM-системы).

Лекция 9. Информационная лекция.

Рассмотрение концептуальной модели управления процессами ЖЦ системы (PLM) в рамках информационно-интегрированной среды. Рассмотрение осуществляется по схематической модели управления процессами ЖЦ изделия, развернутой на PDM-платформе управления данными ЖЦ изделия.

Аудиторный практикум - 26 часа, 5 практических занятий.

Практическое занятие № 3 - 4 часа. Нисходящее проектирование. Формирование электронной конструкторской структуры изделия (сборочной единицы, системы).

Форма выполнения – индивидуальная, работа в компьютерном классе с использованием программной системы ЛОЦМАН:PLM 2014. Для информационной поддержки нисходящего проектирования формируется электронная конструкторская структура изделия (сборочной единицы, системы, подсистемы), определенного в индивидуальном задании.

Практическое занятие № 4 - 8 часов. Восходящее проектирование. Совместная разработка цифрового макета изделия. Формирование структуры изделия на основе электронного (цифрового) макета. Насыщение структуры изделия атрибутивной информацией. Формирование отчета о состоянии базовой конфигурации цифрового макета изделия.

Форма выполнения – индивидуальная, работа в компьютерном классе с использованием программной системы ЛОЦМАН:PLM 2014. Для информационной поддержки восходящего проектирования выполняется совместная разработка цифрового макета изделия, на основе разработанного цифрового макета формируется ЭСИ макета. Выполняется насыщение структуры изделия атрибутивной информацией и формируется отчет, характеризующий состояние полученной базовой конфигурации макета (состояние изделия).

Практическое занятие № 5 - 4 часа. Создание электронной конфигурируемой структуры изделия. Конфигурирование изделия. Формирование отчета о состоянии конфигурации цифрового макета изделия.

Форма выполнения – индивидуальная, работа в компьютерном классе с использованием программной системы ЛОЦМАН:PLM 2014. По индивидуальному заданию выполняется создание конфигурируемой структуры изделия и выполняется создание новой конфигурации. Формируется отчет, характеризующий состояние новой конфигурации цифрового макета (состояние изделия).

Практическое занятие № 6 – 6 часов. Жизненный цикл документов. Согласование разработок с использованием процессов типа workflow. Выпуск извещений об изменении и модификация цифрового макета. Формирование отчета, характеризующего состояние модифицированного макета изделия.

Форма выполнения – индивидуальная, работа в компьютерном классе с использованием программной системы ЛОЦМАН:PLM 2014. По индивидуальному заданию создается (определяется) жизненный цикл документов. Выполняется согласование разработок посредством процессов типа workflow. Выполняется выпуск извещений на изменение, выполняется модификация цифрового макета по извещению. Формируется отчет, характеризующий состояние модифицированного цифрового макета (состояние изделия).

Практическое занятие № 7 - 4 часа. Разработка исполнения макета изделия. Формирование отчета, характеризующего состояние исполнения макета изделия.

Форма выполнения – индивидуальная, работа в компьютерном классе с использованием программной системы ЛОЦМАН:PLM 2014. По индивидуальному заданию разрабатывается

конфигурация макета исполнения изделия. Формируется отчет о состоянии макета исполнения изделия.

Управление самостоятельной работой студента.

Консультации по содержанию раздела – в часы плановых еженедельных консультаций и по *Internet*. Защита практического задания – в часы плановых еженедельных консультаций (в дополнение к часам аудиторных занятий).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ
Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, из них 51 час аудиторных занятий и 57 часов, отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о порядке проведения промежуточной аттестации студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова (приказ ректора приказ от 30.12.2013г. № 102-с(о)).

Формы контроля и критерии оценивания приведены в п.4 Рабочей программы и в Приложении 5 к Рабочей программе.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
Раздел 1. Основные понятия.			
Усвоение материала лекций №1-2	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе 1.Осмысление и усвоение сведений о становлении техносферы и её основных понятий, включая понятия: сложная система (изделие), технология, технологический метод, технологический процесс, технологическая система, жизненный цикл систем и технологий. Осмысление и усвоение понятий системной и программной инженерии, включая понятия системы, моделирования, модели объекта, процесса, структуры. Понятий информационной модели сложной системы и электронного (цифрового) макета изделия. 2. Осмысление и усвоение определений информационной технологии и информационной системы, включая повторение понятий данных, информации, знаний, информационных ресурсов, документа, электронного документа, электронного документооборота. Осмысление структуры и основных положений системной и программной инженерии по ГОСТ Р 57193-2016 и ГОСТ Р ИСО\МЭК 12207-2010. 3.Осмысление и усвоение понятий системного представления	6	См. глава 2 разделы 2-4 источника 1, глава 2 разделы 1,2 источника 4, основного списка литературы, источники 4, 7,8 списка государственных стандартов

	ЖЦ изделия и основных типов информационных систем и информационных технологий, применяемых предприятиями на стадиях ЖЦ системы (изделия).		
Подготовка к выполнению и защите практического задания №1	Изучение основных возможностей программной системы ЛОЦМАН:PLM 2014 и определение ее роли в информационно-интегрированной среде управления ЖЦ изделия. Ознакомление с назначением контекстов: изделия, библиотеки, проекты, а также объектов хранения информации.	2	См., глава 6, раздел 5 источника 5 дополнительного списка литературы.
Итого по разделу 1		8 часов	
Раздел 2. Информационная поддержка изделий.			
Усвоение материала лекций №3-4	4. Усвоение основных концепций методологии информационной поддержки изделий (ИПИ), предполагающие совершенствование процессов предприятий методом преобразования в информационно-интегрированную систему управления ЖЦ изделия (системы). 5. Осмысление и усвоение понятий, связанных с разработкой электронной структуры системы (изделия), электронного (цифрового) макета изделия и определение его состояния. 6. Осмысление и усвоение знаний, необходимых для управления данными, документами и процессами ЖЦ изделия, управления конфигурацией цифрового макета изделия и изменениями, связанными с изделием.	6	См. главы 2 -8 источника 1 глава 2 разделы 1-6 источника 2, глава 3 разделы 1-5 источника 3, глава 2 разделы 1,2 источника 4, глава 3-5 источника 5, основного списка литературы, источники 9, 10 списка государственных стандартов
Подготовка к выполнению и защите практического задания №2	Изучение возможностей программной системы ЛОЦМАН:PLM 2014 по созданию (использованию) модели жизненного цикла системы (изделия), определению состояния и изменение состояния информационной модели системы (изделия) в течение ЖЦ.	2	См., глава 5, разделы 3-7, глава 6, раздел 5, источника 5 дополнительного списка литературы
Итого по разделу 2		8 часов	
Раздел 3. Модели и методы применения информационных технологий в управлении жизненным циклом сложных систем (изделий).			
Усвоение материала лекции №5-8	7. Осмысление назначения и содержания задач преобразования процессов предприятия в информационно-интегрированную систему управления ЖЦ систем (изделий). 8. Осмысление и усвоение знаний, необходимых для проведения анализа типовых процессных информационных моделей стадий ЖЦ изделий: исследования, разработки,	30	См. глава 8 разделы 1-4 источника 2, главы 4-6 разделы 1-5 источника 3, главы 3-5 разделы источника 4, основного списка литературы, главы 6-8 источника 5 дополнительного списка литературы,

	<p>технологической подготовки производства (ТПП), производства, поставки и ввода в действие, эксплуатации, утилизации.</p> <p>9. Осмысление и усвоение методов выявления проблем в процессах ЖЦ систем (изделий) и формирование концепции управления ЖЦ системы посредством мониторинга изменения состояния системы (изделия) и её окружения в течение ЖЦ.</p> <p>10. Осмысление решений по управлению данными о системе (изделии) и состоянием цифрового макета изделия в течение ЖЦ с помощью PDM-системы информационно-интегрированной среды.</p> <p>11. Осмысление решений, по управлению процессами ЖЦ системы (изделия) с помощью PLM-системы информационно-интегрированной среды.</p> <p>12. Рассмотрение существующих и дополнительных информационных технологий, используемых на предприятиях для информационной поддержки систем (изделий) и процессов их ЖЦ.</p>		источники 10 списка государственных стандартов
Подготовка к выполнению и защите практического задания №3	Осмысление понятия нисходящего проектирования и усвоение способов формирования электронной конструкторской структуры изделия (системы, сборочной единицы) для индивидуального задания.	2	См., глава 3, разделы 2,3, глава 8, раздел 6 источника 5, дополнительного списка литературы
Подготовка к выполнению и защите практического задания №4	Осмысление понятия восходящего проектирования, цифрового макета и усвоение способов совместной разработки цифрового макета изделия, формирования структуры изделия на основе электронного (цифрового) макета, насыщения структуры изделия атрибутивной информацией, формирования отчета о состоянии базовой конфигурации цифрового макета изделия.	3	См., глава 3, раздел 5, глава 8, разделы 5, 6 источника 5, дополнительного списка литературы
Подготовка к выполнению и защите практического задания №5	Осмысление понятия электронной конфигурируемой структуры изделия и способов усвоения способов создания конфигураций изделия, формирования отчета о состоянии конфигурации цифрового макета изделия.	2	См., глава 8, разделы 3,6,7 источника 5, дополнительного списка литературы
Подготовка к выполнению и защите практического задания №6	Осмысление понятий и усвоение способов их создания и применения – создания жизненного цикла документов, согласования разработок с использованием процессов типа workflow, выпуска извещений об изменении и модификации цифрового макета, формирования отчета, характеризующего состояние модифицированного макета изделия.	2	См., глава 5 разделы 5-7, глава 8, раздел 5 источника 5 дополнительного списка литературы

Подготовка к выполнению и защите практического задания № 7	Осмысление понятия исполнения изделия и усвоение способов разработки исполнения макета изделия, формирование отчета, характеризующего состояние исполнения макета изделия.	2	См., глава 8, разделы 1,3,6 источника 5 дополнительного списка литературы
Итого по разделу 3		41 час	
Всего		57 часов	

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	Составлять конспект лекций: кратко и схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Дополнительно обращаться к рекомендованной литературе и другим источникам. Подготовить вопросы, в которых не удаётся самостоятельно разобраться, и задать их преподавателю при рассмотрении соответствующих тем на лекциях, практикуме или консультации. Наилучших результатов в изучении дисциплины можно достигнуть, стремясь полностью разобраться в материалах каждой лекции в процессе ее слушания.
Практические занятия	При подготовке к практическому занятию рекомендуется повторить теоретические сведения по теме занятия в соответствии с указаниями в таблице Приложения 3 к настоящей рабочей программе и продумать алгоритмы решения типовых задач. Индивидуальные задания к практическим занятиям, варианты исходных данных, методические рекомендации и требования к отчету предоставляются в электронной форме преподавателем. Для проверки выполнения индивидуального практического задания преподавателю демонстрируются его результаты. В конце семестра предусмотрена защита комплексного отчета по практическим заданиям. Защита предусматривает обсуждение порядка выполнения заданий и проверка усвоения сведений из теории по темам заданий с использованием комплекта тестовых вопросов.

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется посредством текущего, рубежного и промежуточного контроля в соответствии с Положением о порядке проведения промежуточной аттестации студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова (приказ ректора от 30.12.2013 № 102-с(о)); Положением о текущем контроле успеваемости студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ» им.Д.Ф. Устинова (приказ ректора от 21.01.2008 № 7-О).

Фонды оценочных средств

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- комплект индивидуальных заданий к практическим занятиям, размещен в УМК дисциплины;
- комплект тестовых вопросов по темам учебной дисциплины, размещен в УМК дисциплины;

Критерии оценивания

Практические занятия (ПЗ)

Допуск к ПЗ:

- допуск к первым двум ПЗ не предусмотрен.
- для допуска к третьему и последующим ПЗ необходимо, чтобы было получено от преподавателя индивидуальное задание и выполнены предшествующие ПЗ.

Требования к выполнению ПЗ:

- по всем ПЗ необходимо выполнение групповых и индивидуального задания в среде ЛОЦМАН:PLM 2014 и демонстрация результатов выполнения преподавателю. Демонстрация выполнения осуществляется по мере решения задач индивидуального задания предъявлением решений преподавателю в разделах электронной формы комплексного отчета.

Отчет по ПЗ:

Комплексный отчет оформляется и распечатывается один для практических занятий, в рамках которых выполняется индивидуальное задание. Для предварительной проверки отчет предъявляется преподавателю в электронной форме.

Защита результатов индивидуального практического задания:

Защита проводится при наличии распечатанного комплексного отчета и предусматривает обсуждение порядка и методов решения задач, предусмотренных тематикой индивидуального задания, включая проверку усвоения студентом соответствующих сведений и теоретических знаний из области информационных технологий, применяемых для управления ЖЦ систем (изделий) с использованием тестовых вопросов.

Рубежный контроль

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра. Результат рубежной аттестации определяется как оценка степени выполнения графика контрольных мероприятий (раздел 4 рабочей программы) на дату проведения аттестации. Полное выполнение графика (выполнение трех ПЗ) оценивается в 100%.

Вес отдельных контрольных мероприятий:

- выполнение практических заданий №1 и №2 – по 25%;

Выполнение практического задания №3 – 50%.

Итоговый контроль

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме зачета. Зачет оформляется при условии полного выполнения всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий (раздел 4 рабочей программы).

СПРАВКА

о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова учебной литературы
(справка является неотъемлемой частью УМК дисциплины)

1. Наименование дисциплины: **Информационные технологии**

2. Кафедра: **И9 Систем управления и компьютерных технологий**

3. Перечень основной учебной литературы (авторы, название, наличие грифа Минобразования, УМО, НМС, другого министерства или ведомства, выходные данные, количество экземпляров):

Афанасьев А.С., Иванов К.М., Воронцова И.Г. Системное проектирование конструкций и технологий изготовления изделий ответственного назначения. СПб: БГТУ, 2011. – 20 экз. + elr01671.

Ковшов А.Н., Назаров Ю.Ф., Ибрагимов И.Н. и др. Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения. Принципы, системы, и технологии CALS/ИПИ: учебное пособие для вузов. М.: Академия, 2007. – 17 экз.

Погорелов В.И. Система и её жизненный цикл: введение в CALS-технологии: учебное пособие для вузов. СПб: БГТУ, 2010. – 174 экз. + elr01601.

Романов А.В., Тестоедов Н.А. Основы проектирования информационно-управляющих и механических систем космических аппаратов: учебник для вузов / под ред. В.Д. Атамасова ; Конструктор. бюро "Арсенал" им. М. В. Фрунзе, Информ. спутник. системы им. акад. М. Ф. Решетнёва. - СПб: Проффессионал, 2015. – 68 экз.

Травлинский А.В., Щеглов Д.К. Этапы жизненного цикла систем воздушно-космической обороны: справочное пособие. - СПб: БГТУ, 2015. – 31 экз. + elr02419.

4. Перечень дополнительной литературы (авторы, название, наличие грифа Минобразования, УМО, НМС, другого министерства или ведомства, выходные данные, количество экземпляров):

Буч Г., Рамбо Д., Якобсон А. UML: специальный справочник. . – СПб: Питер, 2002. – 11 экз.

Грекул В. И. Проектирование информационных систем: учебное пособие для вузов. - М.: БИНОМ, 2011. – 15 экз.

Грекул В.И., Денищенко Г.Н., Коровкина Н.Л. Управление внедрением информационных систем: учебник для вузов. - М.: БИНОМ, 201. – 3 экз.

Грекул В.И., Денищенко Г.Н., Куприянов Ю.В. Методические основы управления ИТ-проектами: учебник для вузов. - М.: БИНОМ, 2011. – 10 экз.

Скворцов А.В., Схиртладзе А.Г. Чмырь Д.А. Автоматизация управления жизненным циклом продукции. - М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 8 экз.

Директор библиотеки



(Н.В. Сесина)

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

на 2017/2018 учебный год

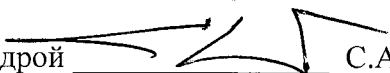
В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Внести в список основной литературы источник

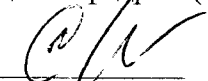
Стешин А.И. Информационные системы управления проектами: практическое пособие. – СПб: БГТУ, 2017 – 78 экз. + elr02283.pdf.

Рекомендовать источник для освоения раздела 1 дисциплины и подготовки к защите практических заданий.

Все изменения рабочей программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры И9

"5" 05 2017 г. Заведующий кафедрой  С.А. Матвеев

Внесенные изменения согласованы с выпускающей кафедрой (направление 15.04.06):

"5" 07 2017 г. Заведующий кафедрой И8  С.М. Стажков

Директор библиотеки БГТУ  Н.В. Сесина

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Ввести паспорт фонда оценочных средств

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
					ВСЕГО	Лекции	Аудиторный практикум	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ОК-02	ОПК-03	
5	9	1	Раздел 1. Основные понятия	16	8	4	4	-	8	20%	30%	ПР №1, Т
		2	Раздел 2. Информационная поддержка изделий	16	8	4	4	-	8	30%	30%	ПР №2, Т
		3	Раздел 3. Модели и методы применения информационных технологий в управлении жизненным циклом сложных систем (изделий)	76	35	9	26	-	41	50%	40%	ПР №3-7, Т
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ				108	51	17	34	-	57	100%	100%	

Т – тестовые вопросы.

Все изменения рабочей программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры И9

"02" 02 2018 г. Заведующий кафедрой  С.А. Матвеев

Внесенные изменения согласованы с выпускающей кафедрой (направление 15.04.06):

"31" 08 2018 г. Заведующий кафедрой И8  С.М. Стажков