

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений
Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Интегрированные системы проектирования и управления»

Направление подготовки магистров 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль) – Управление и информатика в технических системах
Типы задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский, проектно-конструкторский

Форма обучения – очная

Факультет информационных технологий
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Тверь 2021

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки магистров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:
профессор кафедры АТП _____ О.Л. Ахремчик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АТП
« ____ » _____ 2021 г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой АТП _____ Б.И. Марголис

Согласовано
Начальник учебно-методического
отдела УМУ _____ Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки _____ О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Интегрированные системы проектирования и управления» (ИСПиУ) является приобретение студентами знаний в области стандартизации и интеграции информационных описаний изделий в разноуровневых системах проектирования и управления производственными и бизнес процессами.

Задачами дисциплины являются:

- **изучение** моделей, процедур и операций проектирования в ИСПиУ;
- **изучение** состава и функций ИСПиУ, а также особенностей представления данных в составляющих ИСПиУ CAD/CAE/CAM/PDM/SCADA системах;
- **изучение** требований SGML, стандарта STEP, языка EXPRESS;
- **формирование** умений и навыков анализа систем, входящих в состав ИСПиУ;
- **формирование** умений и навыков выбора процедур и маршрутов проектирования в разноуровневых системах;
- **формирование** умений и навыков руководства и проведения календарного планирования, оценки качества проектирования, управления сложными проектами;
- **формирование** умений и навыков разработки проектной, технологической и эксплуатационной документации при внедрении и применении спиралевидной модели проектирования.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, полученные студентами при изучении дисциплин: «Системы управления объектами с распределенными параметрами», «Автоматизированное проектирование средств и систем управления», «Проектирование информационных систем».

Знания, полученные при освоении курса, используются при изучении дисциплин: «Системы управления в тепло- и электроэнергетике», «Нейросетевые системы управления», «Нечеткие системы управления», в ходе проектно-технологической и преддипломной практик, при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

ПК-1. Способен разрабатывать варианты структурных схем системы управления технологическим процессом и осуществлять выбор оптимальной структурной схемы.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-1.1. Осуществляет разработку структурных схем интегрированных, интеллектуальных и нелинейных систем управления и систем с распределенными параметрами.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Структуру, отличительные особенности, функции ИСПиУ.
32. Процедуры и маршрут проектирования при использовании ИСПиУ.
33. Особенности представления данных в CAD/CAE/CAM/PDM/SCADA системах с использованием требований SGML, стандарта STEP, языка EXPRESS.
34. Методы расчета настроек и принципы автонастройки регулятора в CNC системе.

Уметь:

- У1. Производить функциональный анализ систем, входящих в состав ИСПиУ при разработке требований и оценке качества изделий.
- У2. Разрабатывать алгоритмы проектирования, выбирать процедуры и маршрут проектирования в разноуровневых системах.
- У3. Обеспечивать обработку и архивацию тревог и событий с помощью OPC-сервера.
- У4. Организовывать оценку вариантов и управление: требованиями, конфигурациями изделия, изменениями, бизнес-процессами.
- У5. Обеспечивать генерацию технологической программы и расчетно-технологической карты.

Иметь опыт практической подготовки:

- ПП1. Календарного планирования, оценки качества проектирования и управления сложными проектами.
- ПП2. Разработки проектной, технологической и эксплуатационной документации при внедрении и применении спиралевидной модели проектирования.
- ПП3. Разработки электронных описаний изделий на основе международных и отечественных стандартов.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных, практических и лабораторных занятий, самостоятельная работа под руководством преподавателя, подготовка к экзамену.

4.Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		40
В т ом числе:		
Лекции		20
Практические занятия (ПЗ)		10
Лабораторные работы (ЛР)		10
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		104=68+36 (экз)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы:		
- изучение теоретической части дисциплины		30
-выполнение заданий по практическим занятиям		28
-подготовка к лабораторным работам		10

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		36 (экз.)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		20
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		10
Лабораторные работы (ЛР)		10
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть, часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Состав и функции ИСПиУ	31	4	4		14+9 (экз.)
2	Процедуры и маршрут проектирования при использовании ИСПиУ	33	4	2	2	16+9 (экз.)
3	Стандарты описания изделий и передачи данных в ИСПиУ	39	6	2	4	18+9 (экз.)
4	Управление информационными потоками в ИСПиУ	41	6	2	4	20+9 (экз.)
Всего на дисциплину		144	20	10	10	68+36 (экз.)

5.2. Содержание дисциплины

Модуль 1 «Состав и функции ИСПиУ»

Концепция ИСПиУ. Состав и отличительные особенности ИСПиУ. Уровневая организация ИСПиУ. Структурные схемы и обеспечения ИСПиУ. Функции ИСПиУ. АСУ в составе ИСПиУ. Функции CAE/CAD/CAM/PDM/SCADA-систем. MRP и CNC системы. Задачи и способы интеграции разноуровневых систем в процессе жизненного цикла изделия. Структура проектной, технологической и эксплуатационной документации ИСПиУ, языки представления документации.

Модуль 2 «Процедуры и маршрут проектирования при использовании ИСПиУ»

Стадии создания и этапы проектирования изделий (продуктов). Алгоритм проектирования на примере проектирования АСУ. Каскадная и спиралевидная модели проектирования. Модель проектирования в ИСПиУ. Процедуры проектирования и маршруты проектирования в ИСПиУ.

Модуль 3 «Стандарты описания изделий и передачи данных в ИСПиУ»

Обеспечение единообразного описания данных в ИСПиУ. Электронная структура изделия по ГОСТ 2.053 2013. Интерактивные электронные руководства в ИСПиУ. Технология подготовки электронных описаний на основе SGML-документов. Стандарт для компьютерного представления и обмена данными о продукте ISO 10303 STEP (Standard for the Exchange of Product Model Data). Язык EXPRESS для описания понятий и данных в ИСПиУ. Стандарты обмена данными в SCADA-

системе: DCOM (распределенная модель многокомпонентных объектов), протокол OPC (OLE for Process Control). Обработка тревог и событий OPC-сервером тревог. Сервер архивных событий и данных.

Модуль 4 «Управление информационными потоками в ИСПиУ»

Интеграция и взаимодействие CAE/CAD/CAM/PDM/SCADA-систем при проектировании. Интеграция данных и информационных описаний в продуктах ЗАО «Аскон» (РФ): CAD система «Компас-Электрик» - PDM система ЛОЦМАН: PLM - CAM система «SprutCAM» - САПР «Вертикаль». Электронная структура изделия. Управление: требованиями, конфигурациями изделия, изменениями, бизнес-процессами в ИСПиУ. Учет трудозатрат. САПР управляющих программ для станков с ЧПУ. Геометрическая модель изделия и технология обработки. Выбор оборудования и формирование последовательности операций. Генерация технологической программы и расчетно-технологической карты. Проектирование процессов с использованием САПР. Подбор инструмента и оснастки при проектировании технологического процесса. CAE системы для настройки локальных регуляторов параметров технологических процессов. Проблема поиска настроек в интегрированной системе. Состав экспертной системы расчета настроек регуляторов. Автонастройка регулятора в CNC системе.

5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Тематика, форма лабораторных работ и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ.	Наименование лабораторных работ	Трудоем- кость в часах
Модуль 2 Цель: формирование умений и навыков разработки алгоритма проектирования, выбора процедуры и маршрута проектирования	Маршрут проектирования в ИСПиУ	2
Модуль 3 Цель: формирование умений и навыков составления электронных описаний изделий, оценки вариантов и управления: требованиями, конфигурациями изделия, изменениями, бизнес-процессами	Система «Компас Электрик» и ее взаимодействие с базами данных и AutoCAD. Технология подготовки интерактивных электронных руководств на основе SGML-документов	2 2
Модуль 4 Цель: формирование умений и навыков генерации технологической программы, расчетно-технологической карты, применения CAE систем для настройки регуляторов	OPC технология в SCADA системе. Настройка локальных регуляторов с использованием CAE систем	2 2

5.4. Практические занятия

Таблица 4. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических работ	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоем- кость в часах
Модуль 1 Цель: формирование умений и навыков анализа и выбора систем, входящих в состав ИСПиУ	Иерархия автоматизированных систем проектирования и управления. Функциональное моделирование бизнес процессов при модификации проекта изделия	2 2
Модуль 2 Цель: формирование умений и навыков разработки алгоритма проектирования, выбора процедуры и маршрута проектирования	Модель проектирования в ИСПиУ	2
Модуль 3 Цель: формирование умений и навыков составления электронных описаний изделий, оценки вариантов и управления: требованиями, конфигурациями изделия, изменениями, бизнес-процессами	Создание интегрированного хранилища конструкторских данных по изделиям на основе стандарта ISO 10303 (STEP)	2
Модуль 4 Цель: формирование умений и навыков генерации технологической программы, расчетно-технологической карты, применения САЕ систем для настройки регуляторов	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	2

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиск литературы, обобщение, оформление и представление полученных результатов, их критический анализ, разработка проектной документации.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем по заданию преподавателя по рекомендуемой учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям, текущему контролю успеваемости, подготовке к экзамену.

После вводной лекции, в которой определяется содержание дисциплины, проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания для выполнения практических занятий. Практические занятия охватывают модули 1-4. В рамках дисциплины проводится 5 практических занятий, которые предусматривают выполнение индивидуальных заданий. Максимальная оценка за каждое задание – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

В рамках дисциплины выполняется 5 лабораторных работ, которые защищаются посредством тестирования или в ходе устного опроса (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла. Выполнение всех лабораторных работ обязательно.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Схиртладзе, А.Г. Интегрированные системы проектирования и управления: учебник для вузов по направлению "Автоматизированные технологии и производства" / А.Г. Схиртладзе, Т.Я. Лазарева, Ю.Ф. Мартемьянов. - Москва: Академия, 2010. - 347 с. - (Высшее профессиональное образование. Машиностроение) (УМК-У). - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-7695-6457-4: - (ID=81760-29)

2. Юрчик, П.Ф. Проектирование и эксплуатация интегрированных автоматизированных систем управления: лабораторно-практические работы: учебное пособие / П.Ф. Юрчик, В.Б. Голубкова, Д.О. Гусеница; Юрчик П.Ф., Голубкова В.Б, Гусеница Д.О. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2020. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-8114-4618-6. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/139328/#1>. - (ID=136080-0)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Норенков, И.П. Основы автоматизированного проектирования: учебник для вузов по напр. подготовки дипломир. специалистов "Информатика и выч. техника": в составе учебно-методического комплекса / И.П. Норенков. - 2-е изд.; перераб. и доп. - Москва: Московский гос. техн. ун-т им. Н.Э. Баумана, 2002. - 334 с. - (Информатика в техн. ун-те) (УМК-У). - Библиогр.: с. 324. - Текст: непосредственный. - ISBN 5-7038-2090-1: 86 p. - (ID=12120-18)

2. Теверовский, Л.В. Проектирование электрических изделий в КОМПАС-3D / Л.В. Теверовский. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 165, [3] с.: ил. - (Проектирование). - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-94074-815-1: 250 p. - (ID=98386-3)

3. Тугов, В.В. Проектирование автоматизированных систем управления: учебное пособие для вузов / В.В. Тугов, А.И. Сергеев, Н.С. Шаров. - 2-е изд. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2021. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-8114-8399-0. - URL: <https://e.lanbook.com/book/175492>. - (ID=141001-0)

4. Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA: учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Управление в технических системах" / Х.Н. Музипов [и др.]; Музипов Х.Н., Кузяков О.Н., Хохрин С.А.; под редакцией Х.Н. Музипова. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2018. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-8114-3265-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/110934>. - (ID=136018-0)

7.3. Методические материалы

1. Автоматизированное проектирование конструкторской и технологической документации в среде системы АВТОКАД: метод. указ. для выполнения лаб. работы по курсу "Теоретические основы САПР" / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ; сост. В.В. Смирнов. - Тверь: ТвГТУ, 2014. - 21 с.: ил. - Текст: непосредственный. - [б. ц.] - (ID=102531-1)

2. Фонд оценочных средств дисциплины "Интегрированные системы управления" направления подготовки 27.04.04 Управление в технических системах. Профиль: Управление и информатика в технических системах: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Автоматизация технологических процессов; сост. Н.Г. Яковлева. - 2017. - (УМК-В). - Текст: электронный. - (ID=132975-0)

3. Гвоздев, И.А. Методическое пособие для проведения лабораторных работ по курсам "Автоматизация технологических процессов", "Интегрированные системы управления", "Технические средства автоматизации" / И.А. Гвоздев, А.В. Дмитриев, И.Ю. Хазов; Гвоздев, И.А., Дмитриев, А.В., Хазов, И.Ю. - Тверь: ТвГТУ, 2012. - 68 с.: ил. - CD. - Сервер. - Текст: непосредственный. - Текст: электронный. - [б. ц.]. - (ID=93296-2)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

Компас 3D. Учебная версия, бесплатная (Freeware).

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. - (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/116814>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Практические занятия проводятся в специализированной лаборатории кафедры автоматизации технологических процессов. В ходе занятий используются персональные компьютеры с лицензионным программным обеспечением Microsoft Windows и Microsoft Office 2007.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении.

Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 15. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

4. Вид экзамена – письменный экзамен, включающий выполнение заданий и тестирование с использованием ЭВМ.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

1. Концепция ИСПиУ. Состав и отличительные особенности ИСПиУ.

2. Уровневая организация ИСПиУ. Структурные схемы и обеспечения ИСПиУ.

3. Функции ИСПиУ. Функции CAE/CAD/CAM/PDM-систем.

4. Структура и взаимосвязь проектной, технологической и эксплуатационной документации ИСПиУ.

5. Стадии создания и этапы проектирования изделий (продуктов).

6. Алгоритм проектирования на примере проектирования АСУ.

7. Модель проектирования в ИСПиУ.

8. Процедуры проектирования и маршрут проектирования в ИСПиУ.

9. Электронная структура изделия по ГОСТ 2.053 2013.

10. Интерактивные электронные руководства в ИСПиУ.

11. Технология подготовки электронных описаний на основе SGML-документов.

12. Стандарт представления и обмена данными о продукте STEP.

13. Язык EXPRESS для описания понятий и данных в ИСПиУ.

14. Протокол OPC (OLE for Process Control).

15. Технология DCOM (Component Object Model).

16. Назначение и свойства систем CAD. Пример системы.

17. Назначение и свойства систем CAM. Пример системы.

18. Назначение и свойства систем PDM. Пример системы.

19. Назначение и свойства систем SCADA. Пример системы

20. Назначение и свойства систем CAE. Пример системы для настройки регуляторов.

21. Управление: требованиями, конфигурациями изделия, изменениями, бизнес-процессами в ИСПиУ.

22. Выбор оборудования и формирование последовательности операций при изготовлении изделия.

23. Генерация технологической программы и расчетно-технологической карты.

24. Подбор инструмента и оснастки при проектировании технологического процесса.

Использование в ходе экзамена технических устройств, кроме ЭВМ компьютерного класса с программным обеспечением, необходимым для подготовки ответов на поставленные вопросы, не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовая работа (проект) по дисциплине не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями и/или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических работ и всех видов самостоятельной работы.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами. Форма протокола утверждена «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов».

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров– **27.04.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль) – **Управление и информатика в технических системах**
Кафедра **«Автоматизация технологических процессов»**
Дисциплина **«Интегрированные системы проектирования и управления»**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Базовые требования к электронному описанию изделия в ИСПиУ.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Обосновать выбор системы для разработки 3D модели изделия из перечня CAD/CAE/CAM/PDM/SCADA систем.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Определить тип и функции системы для разработки технологической программы производства щита управления.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: профессор кафедры АТП _____ О.Л. Ахремчик

Заведующий кафедрой АТП: _____ Б.И. Марголис