

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова
« _____ » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений
Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Автоматический контроль качества»

Направление подготовки бакалавров 09.03.01 Информатика и
вычислительная техника

Направленность (профиль) – Промышленная информатика

Типы задач профессиональной деятельности – производственно-
технологический, научно-исследовательский, проектно-конструкторский

Форма обучения – очная

Факультет информационных технологий

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Тверь 2023

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

Разработчик программы:
профессор кафедры АТП

Л.В. Илясов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АТП
«_____» _____ 2023 г., протокол № _____.

Заведующий кафедрой

Б.И. Марголис

Согласовано:

Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Е.Э. Наумова

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Автоматический контроль качества» является приобретение студентами знаний в области автоматического контроля качества сырья, промежуточных и конечных продуктов химико-технологических процессов.

Задачами дисциплины являются:

- **изучение** принципов действия современных средств физико-химических автоматических измерений;
- **приобретение** знаний схем и конструкций автоматических анализаторов качества;
- **освоение** методик поверки средств автоматического контроля качества.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, полученные студентами при изучении дисциплин: «Физика», «Электротехника», «Метрология, стандартизация и сертификация».

Знания, получаемые при освоении курса, используются при изучении дисциплин: «Технические средства автоматизации и управления», «Моделирование промышленных систем», «Метрологическое обеспечение промышленных систем».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ПК-9. Способен выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-9.1. Выполняет эксперименты по заданным методикам с применением современных информационных технологий и технических средств.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1. Принципы работы средств контроля качества и методик их поверки;

Уметь:

У1. Осуществлять поверку и калибровку средств контроля качества по заданной методике.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Выполнять эксперименты по заданным методикам.

ПК-11. Способен производить расчёты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать

стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования АСУТП в соответствии с техническим заданием.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-11.5. Выбирает и применяет стандартные средства измерительной техники при проектировании систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием.

Знать

З1. Номенклатуру современных средств автоматического контроля технологических параметров

Уметь.

У1. Выбирать средства автоматического контроля для систем автоматического управления технологическими процессами.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Проектировать средства измерительной техники систем автоматизации и управления.

ПК-14. Способен организовать техническое и метрологическое обеспечение АСУТП.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-14.2. Выполняет работы по техническому обслуживанию, сопровождению, подготовке предложений по повышению эффективности и надежности метрологического обеспечения АСУТП

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1. Принципы работы средств контроля качества и методик их поверки.

Уметь:

У1. Осуществлять поверку и калибровку средств контроля качества по заданной методике.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Работать с нормативной документацией по поверке средств контроля качества.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и лабораторных занятий, самостоятельная работа под руководством преподавателя.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		60
В том числе:		
Лекции		45

Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		15
Самостоятельная работа (всего)		84=48+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: - подготовка к защите лабораторных работ		48
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		36 (экз.)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		15
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		15
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	Введение. Общие сведения об автоматическом контроле качества	6	2			4+6 (экз.)
2	Структурные схемы и сигналы автоматических анализаторов качества	28	4		5	8+6 (экз.)
3	Автоматический анализ физико-химических свойств жидких и газообразных сред	32	12		2	8+6 (экз.)
4	Теория автоматического анализа бинарных и псевдобинарных сред. Автоматический анализ концентрации жидких и газообразных сред	44	18			12+6 (экз.)
5	Теория автоматического анализа состава многокомпонентных жидких и газообразных сред	14	4		3	8+6 (экз.)
6	Автоматический анализ состава многокомпонентных жидких и газообразных сред	30	5		5	8+6 (экз.)
Всего на дисциплину		144	45		15	48+36(экз.)

5.2. Содержание дисциплины

Модуль 1 «Введение. Общие сведения об автоматическом контроле качества»

Место автоматического контроля в современных системах управления химико-технологическими процессами. Термины и понятия квалиметрии. Классификация автоматических анализаторов качества.

Модуль 2 «Структурные схемы и сигналы автоматических анализаторов качества»

Структурные схемы автоматических анализаторов качества непрерывного и циклического действия. Формы сигналов этих анализаторов. Схемы подключения автоматических анализаторов к технологическим потокам.

Модуль 3 «Автоматический анализ физико-химических свойств жидких и газообразных сред»

Принцип действия и схемы автоматических анализаторов плотности, вязкости, коэффициента рефракции, давления насыщенных паров, удельной теплоты сгорания и индекса Воббе.

Модуль 4 «Теория автоматического анализа состава бинарных и псевдобинарных сред. Автоматический анализ концентрации жидких и газообразных сред»

Математические модели анализа состава бинарных сред для случаев неаддитивного и аддитивного физико-химического свойства анализируемой среды. Условия псевдобинарности и математическая модель анализа состава псевдобинарной среды для случая аддитивного свойства этой среды.

Понятия селективного и интегрального анализаторов. Принципы действия и схемы современных термокондуктометрических, магнитных, диффузионных, сорбционных, испарительных, конденсационных, ионизационных, диэлькометрических, оптических абсорбционных, термохимических, электрокондуктометрических, потенциометрических, электролизных анализаторов.

Применение автоматических анализаторов концентрации в системах контроля природной среды

Модуль 5 «Теория автоматического анализа состава многокомпонентных жидких и газообразных сред»

Математическая формализации задачи анализа состава многокомпонентных жидких и газообразных сред. Математическое описание анализа многокомпонентных сред методами различных физико-химических свойств, различных условий, преобразования и разделения.

Модуль 6 «Автоматический анализ состава многокомпонентных жидких и газообразных сред»

Хроматография – основа современного анализа многокомпонентных сред. Разновидности хроматографии и основной принцип проявительного анализа. Принцип действия и схема газового автоматического хроматографа. Детекторы, используемые в газовой хроматографии. Принцип действия и схема жидкостного автоматического хроматографа. Детекторы, используемые в жидкостной хроматографии. Интерпретация измерительной информации, получаемой при хроматографическом анализе.

5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 2 Цель: изучение потенциометрического и кондуктометрического методов контроля качества	Изучение и поверка автоматического потенциометрического анализатора	3
	Изучение и поверка кондуктометрического автоматического анализатора	2
Модуль 3 Цель: изучение средств контроля концентрации бинарных сред.	Изучение и поверка термохимического газоанализатора.	2
Модуль 5 Цель: изучение средств контроля концентрации псевдобинарных сред	Изучение и поверка магнитного газоанализатора	3
Модуль 6 Цель: изучение средств контроля состава многокомпонентных средств	Изучение и поверка оптико-акустического анализатора.	3
	Изучение и поверка автоматического нефелометра.	2

5.4. Практические занятия

Учебным планом практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий в области измерительной и аналитической техники.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным работам, текущему контролю успеваемости, экзамену.

В рамках дисциплины выполняются лабораторные работы, которые защищаются посредством устного опроса. Максимальная оценка за каждую выполненную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла. К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки текущей успеваемости обучающихся.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Сажин, С.Г. Приборы контроля состава и качества технологических сред: учебное пособие: в составе учебно-методического комплекса / С.Г. Сажин. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2012. - (Учебники для вузов. Специальная литература) (УМК-У). - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-8114-1237-2. - URL: <https://e.lanbook.com/book/3552>. - (ID=137649-0)

2. Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров: учебник для вузов по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств" (химико-технологическая, агропромышленная отрасли) / С.Г. Сажин. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2021. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-8114-1644-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168691>. - (ID=107015-0)

3. Шишмарев, В.Ю. Физические основы получения информации: учебник для вузов по напр. "Приборостроение": в составе учебно- Технические измерения и приборы: учебник для вузов / В.Ю. Шишмарев. - 3-е изд.; перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-534-12536-8. - URL: <https://urait.ru/bcode/495502>. - (ID=135686-0)

4. Шишмарев, В.Ю. Технические измерения и приборы: учебник для вузов / В.Ю. Шишмарев. - 3-е изд.; перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-534-12536-8. - URL: <https://urait.ru/bcode/495502>. - (ID=135686-0)

5. Гольдштейн, А.Е. Физические основы получения информации: учебник для вузов: в составе учебно-методического комплекса / А.Е. Гольдштейн. - Москва: Юрайт, 2022. - (Высшее образование) (УМК-У). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-9916-6529-2. - URL: <https://urait.ru/bcode/490266>. - (ID=146704-0)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Фарзани, Н.Г. Технологические измерения и приборы: учебник для вузов по спец. "Автоматизация технологических процессов и производств": в составе учебно-методического комплекса / Н.Г. Фарзани, Л.В. Илясов, А.Ю. Азим-Заде. - Москва: Альянс, 2016. - 456 с. - (УМК-У). - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-91872-131-5: 785 p. - (ID=71542-3)

2. Физические основы получения информации: учебник для вузов по напр. 12.03.01 "Приборостроение" (квалификация бакалавр) / Г.Г. Раннев [и др.]. - 2-е изд.; доп. и перераб. - Москва: Курс: ИНФРА-М, 2017. - 298 с. - Текст: непосредственный. - 759 p. - (ID=119703-8)

3. Латышенко, К.П. Технические измерения и приборы: учебник для вузов: в 2 т. Том 2. в 2 кн. Кн. 1 / К.П. Латышенко. - 2-е изд.; испр. и доп. -

Москва: Юрайт, 2022. - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-534-04196-5. - ISBN 978-5-534-04192-7. - ISBN 978-5-534-04195-8. - URL: <https://urait.ru/bcode/491908>. - (ID=146076-0)

4. Латышенко, К.П. Технические измерения и приборы: учебник для вузов: в 2 т. Том 1. В 2 кн. Книга 2 / К.П. Латышенко; Латышенко К.П. - 2-е изд.; испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2022. - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-534-04193-4. - ISBN 978-5-534-04191-0. - ISBN 978-5-534-04192-7. - URL: <https://urait.ru/bcode/491897>. - (ID=146024-0)

5. Рачков, М.Ю. Технические измерения и приборы: учебник и практикум для вузов / М.Ю. Рачков. - 3-е изд.; испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-534-07525-0. - URL: <https://urait.ru/bcode/491644>. - (ID=136223-0)

7.3. Методические материалы

1. Илясов, Л.В. Автоматический контроль качества: методические указания к лабораторному практикуму для студентов и магистрантов по направлениям 27.03.04 Управление в технических системах, 12.03.01 Приборостроение, 12.03.04 Биотехнологические системы и технологии / Л.В. Илясов, А.В. Евгеньева; Тверской государственный технический университет, Кафедра АТП. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - Сервер. - Текст: электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/128424>. - (ID=128424-1)

2. Илясов, Л.В. Автоматический контроль качества: методические указания к лабораторному практикуму для студентов и магистрантов по направлениям 27.03.04 Упр. в техн. системах, 12.03.01 Приборостроение, 12.03.04 Биотехнические системы и технологии / Л.В. Илясов, А.В. Евгеньева; Тверской государственный технический университет, Кафедра АТП. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - 63 с. - Текст: непосредственный. - 88 р. - (ID=129370-95)

3. Фонд оценочных средств по дисциплине "Автоматический контроль качества". Направление подготовки 27.03.04 Управление в технических системах. Профиль: Управление и информатика в технических системах: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Автоматизация технологических процессов; сост. Л.В. Илясов, Н.И. Иванова. - Тверь, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст: электронный. - (ID=130786-0)

4. Автоматический контроль качества: метод. указ. к лаб. практикуму для студентов и магистрантов спец. 210200, 550200, 190500, 190600, 072000 / сост. О.В. Анкудинова [и др.]; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. АТП. - Тверь: ТвГТУ, 2002. - 57 с.: ил. - Текст: непосредственный. - 38 р. 30 к. - (ID=10631-28)

5. Учебно-методический комплекс дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 "Дисциплины (модули)" "Блока 1 «Дисциплины (модули)» «Автоматический контроль качества". Направление подготовки бакалавров 09.03.01 Информатика и

вычислительная техника. Направленность (профиль): Промышленная информатика: ФГОС 3++ / Каф. Автоматизация технологических процессов; сост. Л.В. Илясов. - 2023. - (УМК). - Текст: электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/156263>. - (ID=156263-0)

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.

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/156263>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции по курсу «Автоматический контроль качества» проводятся в лекционных аудиториях. Лабораторные занятия проводятся в лабораторных аудиториях, оснащенных лабораторными стендами.

9. Оценочные средств для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочных 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 1. Обучающемуся даётся

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

Число экзаменационных билетов – 20. 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.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

1. Контроль качества в АСУТП.

2. Структурные схемы автоматических анализаторов качества.

3. Формы сигналов автоматических анализаторов качества.

4. Схемы автоматических анализаторов плотности жидкостей и газов.

5. Схемы автоматических анализаторов вязкости жидкостей.

6. Анализаторы давления насыщенных паров.

7. Рефрактометры.

8. Анализаторы теплоты сгорания газов.

9. Анализатор индекса Воббе.

10. Теория анализа состава бинарных и псевдобинарных сред.

11. Термокондуктометрический газоанализатор.

12. Магнитный газоанализатор.

13. Диффузионный газоанализатор.

14. Сорбционный газоанализатор.

15. Испарительный и конденсационный газоанализаторы.

16. Оптические абсорбционные фотометры.

17. Диэлькометрические анализаторы.

18. Термохимические газоанализаторы

19. Кондуктометрические анализаторы жидкости.

20. Потенциометрические анализаторы жидкости.

21. Анализаторы состава многокомпонентных сред.

22. Проявительный хроматографический анализ состава.

23. Схема и работа автоматического газового хроматографа.

24. Схема и работа автоматического жидкостного хроматографа.

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочных данных, ГОСТов, методических указаний по выполнению лабораторных работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами, кроме ЭВМ компьютерного класса и программным обеспечением, необходимым для решения поставленных задач, не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его 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 промежуточной аттестации в форме курсовой работы или курсового проекта

Учебным планом курсовая работа и курсовой проект не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно -рейтинговой оценки.

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

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 09.03.01 Информатика и
вычислительная техника
Направленность (профиль) – Промышленная информатика
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»
Дисциплина «Автоматический контроль качества»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Схема и работа магнитного газоанализатора.
2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Принцип действия автоматического анализатора плотности жидкостей.
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Привести формулы, описывающие автоматический анализ состава бинарных сред.

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 _____ Л.В. Илясов

Заведующий кафедрой: _____ Б.И. Марголис