

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Некоммерческое Акционерное Общество
«Казахский национальный исследовательский технический университет имени
К.И. Сатпаева»



SATBAYEV
UNIVERSITY



СИЛЛАБУС
(бакалавриат)

по дисциплине «**AUT1462 Основы автоматизации**»

специальности

5B080500 Водные ресурсы и водопользование

5B071700 Теплоэнергетика

5B071000 Материаловедение и технология новых

**материалов 5B071300 Транспорт, транспортная техника и
технологии**

3 кредита

Семестр: 6, 2019-2020 уч. год

Силлабус
Сатпаев Университет

Некоммерческое Акционерное Общество
«Казахский национальный исследовательский технический университет имени
К.И. Сатпаева»
Институт Информационных и телекоммуникационных технологий
Кафедра «Автоматизация и управление»

1 Информация о преподавателе:

Лектор

Ибраев Ахмет Хакимович, канд.техн.наук, ассоц.профессор

Офис: 302ГУК

Офисные часы: Понедельник – Пятница 12.00

Моб.тел.: +7(700)411-2964

e-mail: ibr_1946@mail.ru

Преподаватель
(практические занятия)

Преподаватель
(лабораторные занятия)

Мүсілімов Қуаныш

Бақытұлы, ассистент

Офис: 302ГУК

Моб.тел.: +7(747)563-1778

e-mail: k-u-a@mail.ru

2 Цель курса:

- подготовка будущих специалистов, способных активно и грамотно использовать современные средства автоматизации и управления для ведения технологических процессов;
- знакомство со структурами современных автоматизированных систем управления технологическими процессами, с приемами выбора и использования систем аварийного контроля, сигнализации, блокировки и защиты;
- изучить принципы построения средств цифровой обработки данных, особенности организации работы микропроцессорных устройств и вопросы применения микропроцессоров в системах управления техническими объектами и технологическими процессами, а также формирование навыков проектирования систем управления на базе микроконтроллеров и разработки их прикладного программного обеспечения.

3 Описание курса:

Развитие современных информационных технологий требует высокой степени автоматизации процессов управления технологических процессов. Без наличия необходимых средств автоматической диагностики состояния процесса и автоматического управления им в принципе невозможен технический прогресс в нефтехимической промышленности. Автоматизация производства позволяет значительно увеличить производительность труда и, повысить профессиональный уровень производства. Постановка задачи на управление невозможна без необходимой информированности инженера химика-технолога о структурах и функциях систем управления, основах их анализа и синтеза.

Программа учебного курса «AUT1462 Основы автоматизации» направлена на формирование основ знаний по автоматизации производственных процессов, изучение основных методов математического моделирования, анализа и синтеза автоматических систем регулирования, ознакомление с основными функциями АСУ ТП и техническими средствами, применяемыми при построении автоматических и автоматизированных систем управления, включая ЭВМ и микропроцессорную технику. Подготовка выпускников быть способными и готовыми осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.

Применение полученных знаний в области систем управления химико-технологических процессов, используя аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности; использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования.

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций выпускника. Дисциплина «AUT1462 Основы автоматизации» углубляет естественно-научные и математические знания у

студентов и основывается на дисциплинах химического и естественно-научного цикла и служит основой для формирования профессиональных умений студентов.

4 Пререквизиты:

- ✓ Информатика
- ✓ Высшая математика
- ✓ Экология
- ✓ Процессы и аппараты производств
- ✓ Технологические процессы
- ✓ Электроника и электрооборудование
- ✓ Технология программирования
- ✓ Теоретические основы электротехники

5 Постреквизиты:

- ✓ Дипломное проектирование
- ✓ Знания изучаемой дисциплины могут быть использованы бакалаврами при проведении научных исследований и практической работе на производстве.

6 Знания, умения, навыки по завершению курса

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- классификацию, виды, назначение и основные характеристики типовых контрольно-измерительных приборов, автоматических и сигнальных устройств по месту их установки, устройству и принципу действия (электрические, электронные, пневматические, гидравлические и комбинированные датчики и исполнительные механизмы, интерфейсные, микропроцессорные и компьютерные устройства);

- общие сведения об автоматизированных системах управления (АСУ) и системах автоматического управления (САУ);

- принципы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами, типовые системы автоматического регулирования технологических процессов;

- систему автоматической противоаварийной защиты, применяемой на производстве;

- состояние и перспективы развития автоматизации технологических процессов;

- принципы измерения, регулирования, контроля и автоматического управления параметрами технологического процесса;

- основные понятия автоматизированной обработки информации;

- основы техники измерений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- выбирать тип контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации под задачи производства и аргументировать свой выбор;

- регулировать параметры технологического процесса по показаниям контрольно-измерительных приборов и аппаратуры (КИПиА) вручную и дистанционно с использованием средств автоматизации;

- снимать показания КИПиА и оценивать достоверность информации.

7 Список литературы:

Базовая литература	Дополнительная литература
[1] Конюх В.Л. Компьютерная автоматизация производства. Новосибирск, НГТУ, 2006, Ч. 1-2.	[10] Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры: Учебное пособие/В.В. Кангин, В.Н. Козлов. –М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. 418 с.
[2] Дэвид М. Харрис и Сара Л. Харрис. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера: второе издание, Издательство Morgan Kaufman © English Edition 2013, 2015 – 1684 с.	[11] Староверов А.Г. Основы автоматизации производства: Учеб. для сред. учеб. заведений.- М.: Машиностроение, 2009. – 312 с.: ил. - 100 с.
[3] Сердобинцев С.П. Теория автоматического управления.- Калининград: КГТУ, 2010	[12] Беспалов А.В., Харитонов Н.И. Системы управления химико-технологическими процессами. ИКЦ «Академкнига», 2007. 696 с.
[4] Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом,	[13] Шкатов Е.Ф. Основы автоматизации технологических процессов

Базовая литература	Дополнительная литература
оборудованием. - М.: Горячая линия-Телеком, 2009. - 608 с.	химических производств: Учебник – М.: Химия, 2010. – 308 с.
[5] Петров И. В. Программируемые контроллеры: Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / под ред. В. П. Дьяконова. - М: СОЛОН-Пресс, 2004, 266 с.	[14] Жирнова О.В. Микропроцессорные комплексы в системах управления. Учебное пособие. Алматы, Шикла, 2018, 250 с.
[6] Голубятников В.А., Шувалов В.В. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности. – М.: Химия, 2010.-736с.	[15] Жирнова О.В., Кошимбаев Ш.К. Основы автоматизации. Учебное пособие. Алматы, Шикла, 2018, 250 с.
[7] Югай В.Я. Микропроцессорная техника в системах управления. Часть 1: Учебное пособие. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2010	[16] Ливенцов С.Н., Вильнин А.Д., Горюнов А.Г. Основы микропроцессорной техники: учебное пособие. - Томск: ТПУ, 2007. - 118с.
[8] Иванов Ю.И., Югай В.Я. Микропроцессорная техника в системах управления. Часть II: Учебное пособие. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2009	[17] Букреев И.Н., Горячев В.И., Мансуров Б.М. Микроэлектронные схемы цифровых устройств. – 4-е изд. – М.: Техносфера, 2009
[9] Сердобинцев С.П. Автоматика и автоматизация в производственных процессах.- Москва: «Колос», 2009, 25 с.	[18] Клюев А.С., Минаев П.А. Настройка систем контроля и автоматического управления. – М.: Стройиздат, 2010.

8 Календарно - тематический план:

Недели	Аудиторные занятия			СРС (СРСП)* Вид заданий
	Тема лекционного занятия	Тема лабораторной работы	Что читать	
1	2	3	4	5
1	Современное промышленное производство и АСУ ТП. Основные понятия системы	Обзор Матлаб	[1] 1.1, 1.2, [2] 1.1 – 1.4, 2.1 – 2.7	
2	Переработка технологической информации. Состояния систем	Исследование разомкнутой линейной системы	[2] 1.7 – 1.9, 2.1 – 2.7, [3] 1.2	СРСП1
3	Технические средства автоматизации типовых технологических процессов	Проектирование регулятора для линейной системы	[4] 4.1 – 4.8, [5] 2.8 – 2.15	
4	Связь УВМ с технологическим объектом. Преобразование аналоговых и цифровых сигналов	Моделирование системы управления в пакете Simulink	[6] 8.1 – 8.6	СРСП2
5	Программируемые логические контроллеры (ПЛК)	КИПиА	[7] 8.7	СРС1
6	Функциональные схемы систем измерения и автоматизации. Графическое оформление схем автоматизации	Пневмоавтоматика (управление приводом)	[7] 6.1 – 6.8, 7.1 – 7.5, [8] 3.1 – 3.13	СРСП3
7	Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Структура современной АСУТП, ее функции и основные разновидности	Электропневмоавтоматика	[6] 6.4, [2] 3.3, 3.5	СРСП4

Недели	Аудиторные занятия			СРС (СРСП)* Вид заданий
	Тема лекционного занятия	Тема лабораторной работы	Что читать	
1	2	3	4	5
8	Использование SCADA – систем при создании АСУТП		[7] 6.3, 7.1 – 7.5	СРС2
1-я промежуточная аттестация (Midterm)				РК1
9	Схемы автоматизации типовых технологических процессов	Система контроля расхода	[7] 2.8-2.10 [8] 6.1	СРСП5
10	Автоматизация непрерывных и дискретных систем управления. Статические и динамические характеристики. Дифференциальные уравнения САР	Система контроля уровня жидкости 1 часть	[9] 2.13, 7 [10] 6.2	
11	Экспериментальные методы определения динамических характеристик объектов управления		[11] 8.5, 8.11-8.13 [12] 9.3, 9.5	СРСП6
12	Синтез систем автоматического регулирования	Система контроля уровня жидкости 2 часть	[10] 8.10 [12] 6.3, 9.4	СРС3
13	Анализ качества регулирования. Пример расчета САР	Система контроля температуры 1 часть	[11] 5.1-5.3, 5.6, 5.8 [12] 5.2-5.5	СРСП7
14	Типовые узлы систем автоматического регулирования и управления технологических процессов	Система контроля температуры 2 часть Система контроля давления	[11] 5.1-5.3, 5.6, 5.8 [12] 5.2-5.5	СРСП8
15	Цифровые и роботизированные системы управления		[11] 5.4 [12] 4.2-4.6, 5.6	СРС4
2-я финальная (Endterm) аттестация				РК2
Финальный экзамен				Письменный

*В календарно – тематическом календаре возможны изменения с учетом праздничных дней

9 Задания и краткие методические указания по их выполнению:

Самостоятельная работа студента (семестровые задания) предусматривает выполнение в течение семестра 4 заданий по СРС и 8 заданий по СРСП, охватывающих пройденный материал дисциплины. Задания должны быть выполнены в письменном виде и сданы по мере выполнения согласно срокам. На основании Ваших письменных работ будет выводиться средняя оценка. Будет учитываться своевременность выполнения и сдачи работ.

✓ Самостоятельная работа студента (СРС):

Темы, выносимые на самостоятельную проработку СРС.

1. Минимизация логических функций, синтез комбинационных логических устройств.
2. Стандартные двоичные коды, двоичная арифметика.
3. Элементная база цифровых устройств.
4. Виды адресации данных в микропроцессорах.
5. Алгоритмы обмена данными в микропроцессорной системе, прерывания в алгоритмах обмена данными.
6. Интерфейсы ввода-вывода данных в параллельном формате.
7. Интерфейсы ввода-вывода данных в последовательном формате.
8. Аналоговые интерфейсы ввода-вывода данных.
9. Реализация типовых функций в алгоритмах управления техническими объектами.

Индивидуальная проектная работа

1. Аналоговый интерфейс микропроцессорного устройства управления
2. Устройство управления шаговым двигателем
3. Система стабилизации температуры термокамеры
4. Система стабилизации скорости двигателя постоянного тока
5. Система управления для объекта (по выбору студента)

Вариантность заданий обеспечивается различием видов сигналов, алгоритмов преобразования данных, типов объектов управления, их характеристик и параметров.

Групповая проектная работа

1. Разработка технологии преобразования и представления информации в сложных системах управления.
2. Разработка структуры технических средств микропроцессорной системы контроля и управления.
3. Разработка программного конфигурирования и параметрирования сигналов после опроса с датчиков.
4. Проектирование распределенной системы контроля и управления на базе микроконтроллеров.
5. Проектирование системы визуализации на операторских панелях.

✓ **Совместная работа с преподавателем (СРСР):**

Темы индивидуальных заданий СРСР.

- разработка технологий эффективного программирования встраиваемых микропроцессорных многоподсистемных систем;
- повышение эффективности работы алгоритмов синхронного управления в распределенной многоподсистемной системе в режиме реального времени;
- разработка новых подходов к синтезу алгоритмов, реализации цифровых законов управления с применением компьютерного и полунатурного моделирования систем передачи и обработки управляющих воздействий;
- разработка подходов к созданию высоконадежных системс многоуровневой защитой и резервированием;
- решение задач по реализации жесткого режима синхронизации функциональных блоков и алгоритмов внутри системы с максимальным быстродействием при ограниченных вычислительных ресурсах;

разработка микропроцессорных систем обеспечивающих: сохранение основных функциональных характеристик при пиковых нагрузках; надежность функционирования распределенной базы данных в условиях многоподсистемных систем управления; надежность доставки данных в режиме реального времени между функциональными блоками с максимальным быстродействием; жесткую синхронизация с астрономическим временем всей сетевой структуры; реализацию алгоритмов управления с использованием различных исполнительных механизмов (пропорциональных, интегрирующих, постоянной скорости, пропорциональной скорости).

Описание видов занятий:

✓ **Лекция:**

Лекция – традиционная форма организации учебной работы, несущая большую содержательную, информационную нагрузку. На лекционном занятии преподаватель обозначает основные вопросы темы и далее подробно их излагает, давая теоретическое обоснование определенных положений, а также используя иллюстративный материал. Преподаватель может дать иллюстративный материал (схемы, графики, рисунки и др.) на доске, предложив слушателям занести все это в конспект. Преподаватель должен использовать мультимедийную технику для демонстрации основных определений, понятий, расчетных схем, внешнего вида и внутреннего устройства деталей, сборочных единиц, механизмов и т.д.

Активность на лекционных и практических занятиях обязательна и является одной из составляющих Вашего итогового балла / оценки. Многие теоретические вопросы, подкрепляющие лекционный материал, будут представлены лишь на лекциях. Следовательно, пропуск занятия может повлиять на Вашу

успеваемость и итоговую оценку. Опоздание и/или уходы до окончания занятия *по любым причинам* будут считаться как *одно пропущенное занятие*. Однако посещение занятий само по себе еще не означает увеличение баллов. Необходимо Ваше постоянное активное участие на занятиях. Обязательным требованием курса является подготовка к каждому занятию. Необходимо просматривать указанные разделы учебника и дополнительный материал не только при подготовке к практическим занятиям, но и перед посещением соответствующей лекции. Такая подготовка облегчит восприятие Вами нового материала и будет содействовать Вашему активному приобретению знаний в стенах университета.

✓ **Лабораторная работа:**

Лабораторные задания представляют собой разработку и составление программ решения конкретных задач. Задания будут представлены на сайте в портале. Выполнение заданий оформляется соответствующим образом и предусматривает использование среды программирования ArchiCAD, Autodesk Revit, Nemetschek (Allplan), Compas 3D, MathLab. Будет учитываться своевременность выполнения и сдачи работ.

✓ **Рубежный контроль:**

Рубежный контроль знаний проводится на 7 и 15 неделях семестра в форме тестирования. Рейтинг складывается, исходя из следующих видов контроля:

График сдачи требуемых работ

№ п/п	Виды контроля	Макс балл недели	Недели															Итого макс баллов		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1	Активность на лекционных обсуждениях	0,3		*	*	*	*	*				*	*	*	*	*				3
2	Выполнение практических заданий (СРМ)	1,0		*		*		*	*		*	*		*	*		*	*		8
3	Выполнение лабораторных заданий	1,0	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	**			15
4	Индивидуальная проектная работа	3,0				*														3
5	Самостоятельная работа студента (СРМ)	2,0			*			*			*						*			8
6	Групповая проектная работа	3,0													*					3
7	1-я промежуточная аттестация (Midterm)	10,0								*										10
8	2-я финальная аттестация (Endterm)	10,0																*		10
9	Итоговый экзамен	40,0																		40
	Всего в сумме																			100

✓ **Экзамен:**

Итоговый экзамен охватывает и обобщает весь материал курса. Экзамен проводится в письменной форме и охватывает разные типы заданий: письменные вопросы, охватывающие пройденный лекционный материал, практическое решение конкретной задачи. Продолжительность экзамена 2 академических часа. Никаких дополнительных заданий к экзамену для повышения оценки в случае, если она низкая, выдаваться не будут. Не будет также и пересдачи экзамена.

10. Критерии оценивания работ:

В конце семестра Вы получаете общую итоговую оценку, которая является общим показателем Вашей работы в течение всего семестра. Итоговая оценка будет выставлена согласно шкале оценок, принятой в НАО «КазНИТУ».

Критерии оценки практических и лабораторных работ: полнота решения задачи, аккуратность расчетов и своевременная сдача.

Критерии оценки курсовых проектных работ (группового проекта): креативность решения проекта, оригинальность решения отличная от имеющихся, аккуратность расчета, презентабельность и коммуникативность на защите.

Критерии выставления экзаменационной оценки: правильность и полнота ответов, аккуратность и точность изложения.

Максимальная оценка знаний по видам заданий

Активность на лекционных обсуждениях	3
Выполнение практических заданий (СРМП)	8
Выполнение лабораторных заданий	15
Индивидуальная проектная работа	3
Самостоятельная работа студента (СРМ)	8
Групповая проектная работа	3
1-я промежуточная аттестация (Midterm)	10
2-я финальная аттестация (Endterm)	10
Итоговый экзамен	40
Итого	100

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент оценки	Критерий/дескрипторы
A	95 – 100	<p>Полное или частичное посещение всех видов занятий. Отчет лекций, лабораторных работ, РК с оценкой «отлично».</p> <p>Результат, содержащий полный правильный ответ – максимальное количество баллов.</p> <p>Знает: теоретические основы компьютерного моделирования. • теоретические основы автоматизированного проектирования. . (ОПК-4; ОПК-2; ОПК-7).</p>
A -	90 – 94	<p>Умеет: создавать и редактировать учебную чертежно-графическую документацию с использованием средств интерактивного выполнения проектных процедур. (ОПК-4; ОПК-2; ОПК-7).</p> <p>Владеет: базовыми приемами моделирования проектирования в среде КОМПАС-3D и AutoCaD. (ОПК-4; ОПК-2; ОПК-7).</p>
B +	85 – 89	<p>Полное или частичное посещение всех видов занятий. Отчет лекций, лабораторных работ, РК с оценкой «хорошо».</p> <p>Результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 60%) или ответ, содержащий незначительные неточности – 75% от максимального количества баллов.</p>
B	80 – 84	<p>Знает: теоретические основы компьютерного моделирования. • теоретические основы автоматизированного проектирования. . (ОПК-4; ОПК-2; ОПК-7).</p>
B -	75 – 79	<p>Умеет: создавать и редактировать учебную лабораторных чертежно-графическую документацию с использованием средств интерактивного выполнения проектных процедур. (ОПК-4; ОПК-2; ОПК-7).</p> <p>Владеет: базовыми приемами моделирования проектирования в среде КОМПАС-3D и AutoCaD. (ОПК-4; ОПК-2; ОПК-7).</p>
C +	70 – 74	<p>Неполное или частичное посещение всех видов занятий. Отчет лекций, лабораторных работ, тестирование с оценкой «удовлетворитель но».</p>
C	65 – 69	<p>Результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – от 30 до 60%) или ответ, содержащий значительные неточности 50 % от максимального количества баллов.</p>
C -	60 – 64	<p>Знает: теоретические основы компьютерного моделирования. • теоретические основы автоматизированного проектирования. (ОПК-4; ОПК-2; ОПК-7).</p>

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент оценки	Критерий/дескрипторы
D +	55 – 59	Умеет: создавать и редактировать учебную чертежно-графическую документацию с использованием средств интерактивного выполнения проектных процедур. (ОПК-4; ОПК-2; ОПК-7).
D	50 – 54	Владеет: базовыми приемами моделирования проектирования в среде КОМПАС-3D и AutoCaD. (ОПК-4; ОПК-2; ОПК-7).
F	0 – 49	Частичное посещение всех видов занятий. Отчет лекций, лабораторных работ, тестирование с оценкой «неудовлетворительно». Результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – менее 30%), неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа – 0 % от максимального количества баллов. Знает: теоретические основы компьютерного моделирования. • теоретические основы автоматизированного проектирования. (ОПК-4; ОПК-2; ОПК-7). Умеет: создавать и редактировать учебную чертежно-графическую документацию с использованием средств интерактивного выполнения проектных процедур. (ОПК-4; ОПК-2; ОПК-7). Владеет: базовыми приемами моделирования проектирования в среде КОМПАС-3D и AutoCaD. (ОПК-4; ОПК-2; ОПК-7).
I	не аттестован	Непосещение всех видов занятий. Невыполнение лабораторных работ, РК с оценкой «неудовлетворительно».

*Возможно получение бонусных баллов за выполнение дополнительных заданий

11. Политика поздней сдачи работ:

Студент должен прийти подготовленным к лекционным и лабораторным занятиям. Требуется своевременная защита лабораторных работ, полное выполнение всех видов работ (лабораторных и самостоятельных). Студент не должен опаздывать и пропускать занятия, быть пунктуальным и обязательным. Лабораторная работа или её части, сданные не в установленные сроки, не принимаются. Если Вы вынуждены пропустить промежуточный экзамен по уважительным причинам, Вы должны предупредить преподавателя заранее до экзамена. После написания экзамена всеми студентами и разбора его на занятии, экзамен не может быть сдан. Пропуск экзамена по неуважительной причине лишает Вас права на его сдачу.

12. Политика посещения занятий:

Многие теоретические вопросы, подкрепляющие лекционный материал, будут представлены лишь на лекциях. Следовательно, пропуск занятия может повлиять на Вашу успеваемость и итоговую оценку. Опоздание и/или уходы до окончания занятия *по любым причинам* будут считаться как *одно пропущенное занятие*. Однако посещение занятий само по себе еще не означает увеличение баллов. Необходимо Ваше постоянное активное участие на занятиях. Обязательным требованием курса является подготовка к каждому занятию. Необходимо просматривать указанные разделы учебника и дополнительный материал не только при подготовке к практическим занятиям, но и перед посещением соответствующей лекции. Такая подготовка облегчит восприятие Вами нового материала и будет содействовать Вашему активному приобретению знаний в стенах университета.

13. Политика академического поведения и этики:

Будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подсказывание и списывание во время экзаменов, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, получит итоговую оценку «F».

Помощь: За консультациями по выполнению самостоятельных работ, их сдачей и защитой, а также за дополнительной информацией по пройденному материалу и всеми другими возникающими вопросами по читаемому курсу обращайтесь к преподавателю в период его офис часов или через электронные средства связи круглосуточно.

Рассмотрено на заседании кафедры «Автоматизация и управление», протокол № 1 от «07» 08 2018 г.

Составители:

к.т.н., ассоц. профес. каф.АиУ _____/Ибраев А.Х./

