	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 1 из 19
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-II-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	



Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан

ВКТУ им.Д.Серикбаева

УТВЕРЖДАЮ:

Декан ШАСиЭ:

Акаев А.М.

\_\_\_\_\_ 2023 г.

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И УСТАНОВОК**  
Рабочая учебная программа (силлабус)

Образовательная программа: 6В07103 Теплоэнергетика


Код дисциплины: АТРУ4214

Количество кредитов: 5

Цикл: БД

Компонент: ВК

Усть-Каменогорск, 2023

	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 2 из 19
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-II-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

Рабочая учебная программа (силлабус) разработана на «ШАСиЭ» на основании Государственных общеобязательных стандартов высшего и послевузовского образования (Приказ Министра науки и высшего образования РК №2 от 20.07.2022 г.), Правил организации учебного процесса по кредитной технологии обучения (Приказ Министра образования и науки РК от №152 от 20.04.2011 г.), Образовательной программы, Рабочего учебного плана, Каталога элективных дисциплин.

Одобрено Комиссией по обеспечению качества

Председатель

Айтказина А.К.

Дата 01.09.2023 г. протокол №1

Руководитель образовательной программы


Сарсенова А.А.  
6В07103

Сотрудник библиотеки

Бакишева М.Ж.  
Дроздова О.Н.

Разработал

Дуйсембаева Г.С.  
Старший преподаватель  
Естаулетова А.Е.  
Преподаватель  
Сарсенова А.А.  
Преподаватель

	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 3 из 19
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-П-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

## 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

### 1.1 Краткое описание дисциплины

Основы анализа систем автоматизации производственных процессов. Основные понятия и определения. Классификация технических средств систем автоматического регулирования. Виды систем автоматического управления. Параметры статических и динамических характеристик различных элементов автоматики. Технические средства автоматизации. Воспринимающие элементы и измерительные преобразователи, тенденции их развития. Усилительные элементы. Исполнительные устройства. Системы автоматического регулирования и управления. Арифметические и логические основы цифровой автоматики. Устройства связи цифровых управляющих устройств с воспринимающими и исполнительными устройствами автоматики. Арифметические и логические основы построения цифровых управляющих устройств. Автоматизированные системы управления технологическими процессами.

### 1.2 Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины:

Формирование у студентов профессиональных компетенций в области автоматизации оборудования и технологических процессов отрасли


Задачи изучения дисциплины:

- освоение принципов осуществления централизованного формирования у студентов понимания проблем автоматизации производственных процессов на предприятиях отрасли. – изучение современных систем автоматизации производственных процессов. – изучение принципов работы элементов и средств автоматизации, основ теории автоматического управления и функционирования АСУТП.

### 1.3 Результаты обучения

Результаты обучения определяются на основе Дублинских дескрипторов соответствующего уровня образования и выражаются через компетенции.

Формируемые ключевые компетенции	Результаты обучения (единицы ключевых компетенций)	
	образовательной программы	дисциплины
КК10 - Способность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования обеспечивать и планировать мероприятия по энерго-	РО19 - Владеть приемами определения технико-экономических показателей работы систем тепло- и энергоснабжения.	- Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием - Технологические объекты управления промышленной теплоэнергетики Владеть методиками испытаний, наладки и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с профилем работы. - Основные разновидности теплоэнергетических и
	РО20 - Способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией.	

	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 4 из 19
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-II-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	


Формируемые ключевые компетенции и ресурсосбережению на производстве.	Результаты обучения (единицы ключевых компетенций)	
	образовательной программы	дисциплины
		<p>теплотехнологических объектов управления Уметь проводить расчеты по типовым методикам и проектировать отдельные детали и узлы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение частотных характеристик с помощью генератора гармонических колебаний и при периодических возмущениях прямоугольной и трапециидальной формы Соблюдать экологическую безопасности на производстве, участвовать в разработке и осуществлении экозащитных мероприятий и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производстве</li> <li>- Определение передаточной функции объекта по его кривой разгона Уметь организовать рабочие места, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования в соответствии с технологией производства, нормами техники безопасности и производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда</li> <li>- Организация управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнологии Уметь составлять документацию по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках и вести контроль за соблюдения экологической безопасности на производстве, разрабатывать и осуществлять мероприятий по энерго - и ресурсосбережению на производстве.</li> </ul>

### 1.3.1 Политика оценивания результатов обучения

Оценка по буквенной системе	Баллы (%-ное содержание)			
	90-100	70-89	50-69	0-49
<b>Оценка по традиционной системе</b>	<b>Отлично</b>	<b>Хорошо</b>	<b>Удовлетворительно</b>	<b>Неудовлетворительно</b>
<b>Собеседование по контрольным вопросам</b>	демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, логично и	демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, логично и	демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа	демонстрирует незнание теоретических основ предмета, несформированные навыки анализа



	последовательно объясняет сущность явлений и процессов, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы	последовательно объясняет сущность, явлений и процессов, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем	явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.	явлений и процессов, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии
<b>Работа на практических (семинарских) занятиях</b>	выполнил практическую работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок. При ответе на вопросы правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий; сопровождает ответ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом, а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин.	выполнил требования к оценке «5», но допущены 2-3 недочета. Ответ обучающегося на вопросы удовлетворяет основным требованиям к ответу на 5, но дан без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом, усвоенным при изучении других дисциплин; допущены одна ошибка или не более двух недочетов, обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.	выполнил работу не полностью, но не менее 50% объема практической работы, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки. При ответе на вопросы обучающийся правильно понимает сущность вопроса, но в ответе имеются отдельные проблемы в усвоении вопросов курса, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; допущено не более одной грубой ошибки и двух недочетов.	выполнил работу не полностью или объем выполненной части работ не позволяет сделать правильных выводов. При ответе на вопросы демонстрирует не владение основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы; допущены больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3 или не может ответить ни на один из поставленных вопросов.
<b>Контрольная</b>	ставится за работу,	ставится за работу	ставится, если	ставится, если число

	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 6 из 19
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-П-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	


<b>работа для проверки рубежного уровня знаний</b>	выполненную без ошибок и недочетов, должны быть выполнены не менее 90% заданий	при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Должны быть выполнены от 70 до 89% заданий	обучающийся правильно выполнил не менее 50% всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов	ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 50% всей работы
<b>Задания в тестовой форме для рубежного контроля</b>	100-90% правильных ответов	89-70% правильных ответов	69-50% правильных ответов	49-0% правильных ответов
<b>Различные виды коллоквиумов (устный, письменный, комбинированный, экспресс и др.)</b>	обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, логично и последовательно объясняет сущность явлений и процессов, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы	обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, логично и последовательно объясняет сущность явлений и процессов, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или незначительной коррекции преподавателем	обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем	обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, несформированные навыки анализа явлений и процессов, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать

## 1.4 Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

### 1.4.1 Современные образовательные технологии

При проведении учебных занятий предусматривается использование следующих образовательных технологий:

- В условиях кредитной технологии обучения занятия должны проводиться преимущественно в активных и творческих формах. В числе эффективных педагогических методик и технологий, способствующих вовлечению обучающихся в поиск и управление знаниями, приобретению опыта самостоятельного решения задач, следует выделить: -

	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 7 из 19
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-П-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

технология проблемно- и проектно-ориентированного обучения; - технологии учебно-исследовательской деятельности; - коммуникативные технологии (дискуссия, пресс-конференция, мозговой штурм, учебные дебаты и другие активные формы и методы); - метод кейсов (анализ ситуации); - игровые технологии, в рамках которых обучающиеся участвуют в деловых, ролевых, имитационных играх; - информационно-коммуникационные (в том числе дистанционные образовательные) технологии.

#### 1.4.2 Адаптивные образовательные технологии (инклюзивное обучение)

Для успешного освоения дисциплины при обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья могут применяться следующие адаптивные образовательные технологии:

- дистанционные образовательные;
- лично ориентированные (например, использование экранной клавиатуры и альтернативных устройств ввода информации для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата; оборудование учебной аудитории, в которой обучаются студенты с нарушением слуха компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской);
- предметно-ориентированные (процесс целеобразования, т.е. цели формируются через их результаты, выраженные в действиях обучающихся);
- проведение дополнительных индивидуальных консультаций и занятий с обучающимися, организованные для оказания помощи в освоении учебного материала.

#### 1.5 Пререквизиты

- Тепломассообмен

#### 1.6 Постреквизиты


#### 1.7 Трудоемкость дисциплины

Виды работ	часы
Лекции	15
Практические работы	30
СРОП	30
СРО	75
Форма проведения итогового контроля	экзамен

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


### 2.1 Тематический план

№	Наименование темы и ее содержание	Трудоемкость в часах	Ссылка на литературу
<b>Лекционные занятия</b>			

	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 8 из 19
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-П-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

№	Наименование темы и ее содержание	Трудоемкость в часах	Ссылка на литературу
1	<b>Тема 1. Основные понятия и определения.</b> Технологический объект управления. Автоматизированная система управления. Автоматизация систем управления технологическими процессами.	1	1,2
2	<b>Тема 2. Структурные схемы объекта регулирования.</b> Выбор структуры. Расчет оптимальных параметров регуляторов. Группа переменных.	1	1,2
3	<b>Тема 3. Последовательность выбора системы автоматизации.</b> Общая задача управления технологическим процессом. Возмущения, допускающие стабилизацию. Выходные переменные.	1	1,2
4	<b>Тема 4. Регулирование основных технологических параметров.</b> Регулирование расхода, соотношения расходов. Регулирование уровня. Регулирование давления.	2	1,2,3
5	<b>Тема 5. Регулирование температуры.</b> Регулирование pH. Регулирование параметров состава и качество.	1	2,3
6	<b>Тема 6. Автоматизация процессов перемещения жидкостей и газов.</b> Центробежные насосы. Поршневые насосы.	2	2,3
7	<b>Тема 7. Автоматизация тепловых процессов.</b> Регулирование теплообменников смешения. Регулирование поверхностных теплообменников. Автоматизация трубчатых печей	1	3,4
8	<b>Тема 8. Автоматизация массообменных процессов.</b> Автоматизация процесса ректификации.	1	3,4
9	<b>Тема 9. Автоматизация процесса абсорбции.</b> Абсорбция	1	3,4
10	<b>Тема 10. Автоматизация процесса абсорбции - десорбции.</b> Схема автоматизации абсорбционно - десорбционной установки.	1	3,4
11	<b>Тема 11. Автоматизация процесса выпаривания.</b> Цель управления выпарной установки. Схема стабилизации технологических величин выпарной установки.	1	4,5
12	<b>Тема 12. Автоматизация процесса сушки.</b> Процесс сушки в барабанной сушилке. Автоматизация сушилок с кипящим слоем.	1	4,5
13	<b>Тема 13. Автоматизация реакторных процессов.</b> Регулирование технологических реакторов.	1	4,5
<b>ИТОГО</b>		<b>15</b>	
<b>Практические занятия</b>			
1	<b>Тема 1. Преобразование динамических характеристик объектов управления, заданных в аналитической форме.</b>	4	6,7
2	<b>Тема 2. Определение передаточной функции объекта управления по его кривой разгона.</b>	4	6,7
3	<b>Тема 3. Построение переходных процессов в системе регулирования.</b>	4	6,7
4	<b>Тема 4. Рассмотрение основных объектов управления систем</b>	4	6,7



	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 9 из 19
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-II-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

№	Наименование темы и ее содержание	Трудоемкость в часах	Ссылка на литературу
	электроснабжения.		
5	<b>Тема 5. Решение задач на разделение систем управления по различным признакам .</b>	4	8,9
6	<b>Тема 6. Составление структурных схем АСУП, АСУТП</b>	4	7,8,9
7	<b>Тема 7. Автоматизированная система управления мощным энергоблоком тепловой электростанции</b>	4	9,10
8	<b>Тема 8. Структура промышленного предприятия и задачи управления ими</b>	2	10
<b>ИТОГО</b>		<b>30</b>	

## 2.2 Задания для самостоятельной работы обучающегося (СРО)

Тема	Содержание задания	Форма контроля	Срок сдачи, неделя	Трудоемкость в часах	Ссылка на литературу
Методы оптимизации технологических объектов управления. Статическая и динамическая оптимизации технологических объектов.	Методы оптимизации технологических объектов управления. Статическая и динамическая оптимизации технологических объектов. Задачи оптимизации технико-экономических показателей работы технологического объекта управления (ТОУ), решают в зависимости от режимов работы оборудования по электрической или экологической нагрузкам, топливу и др. Задачи статической и динамической оптимизации преследуют разные цели. И те и другие решают различными методами, но результаты их решений тесно	Устно	2	4	1,2



Тема	Содержание задания	Форма контроля	Срок сдачи, неделя	Трудоемкость в часах	Ссылка на литературу
	связаны Устно 3 4 1,2				
Понятие динамическом программировании	Динамическое программирование – один из наиболее мощных методов оптимизации. С задачами принятия рациональных решений, выбора наилучших вариантов, оптимального управления имеют дело специалисты разного профиля	Письменно	3	4	2,3
Надежность технических средств автоматизации	Надежность — способность технических систем (устройств) безотказно (исправно) работать в течение определенного периода времени в	Устно	4	4	2,3
Пусковые устройства исполнительные механизмы электрических систем регулирования Исполнительные механизмы в системах автоматического управления технологическими процессами непосредственного воздействия на управляемый объект или его органы управления Устно 7 4 1,2,3	Пусковые устройства и исполнительные механизмы электрических систем регулирования Исполнительные механизмы в системах автоматического управления технологическими процессами предназначены для непосредственного воздействия на управляемый объект или его органы управления Устно 7 4 1,2,3	Устно	5	4	1,2,3
Измерительные преобразователи пневматических и гидравлических	В качестве классификационных признаков ИП можно принять многие	Устно	6	4	3,4






Вид задания	Академический период обучения, неделя														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
управления. Статическая и динамическая оптимизация технологических объектов.															
СРО №2. Понятие о динамическом программировании			+												
2 практическая работа. Определение передаточной функции объекта управления по его кривой разгона.			+												
3 практическая работа. Построение переходных процессов в системе регулирования.				+											
4 практическая работа. Рассмотрение основных объектов управления систем электроснабжения. 10					+										
СРО №3. Надежность технических средств автоматизации.						+									
5 практическая работа. Решение задач на разделение систем управления по различным признакам .								+							
На выбор: СРО №4. Пусковые устройства и исполнительные механизмы электрических систем регулирования СРО №5. Измерительные преобразователи пневматических и гидравлических систем									+						
6 практическая работа. Решение задач на разделение систем управления по различным признакам.										+					
СРО №6. Системы управления скоростью электроприводов.											+				
7 практическая работа. Автоматизированная система управления мощным энергоблоком тепловой электростанции 10												+			
СРО №7. Управление электроприводом в режиме													+		






	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 15 из 19
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-II-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

Вид задания	Академический период обучения, неделя														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4 практическая работа. Рассмотрение основных объектов управления систем электроснабжения. 10					+										
СРО №3. Надежность технических средств автоматизации.						+									
Контрольная работа. Первый рубежный контроль							+								
На выбор: СРО №4. Пусковые устройства и исполнительные механизмы электрических систем регулирования СРО №5. Измерительные преобразователи пневматических и гидравлических систем									+						
6 практическая работа. Решение задач на разделение систем управления по различным признакам.										+					
СРО №6. Системы управления скоростью электроприводов.											+				
7 практическая работа. Автоматизированная система управления мощным энергоблоком тепловой электростанции 10												+			
СРО №7. Управление электроприводом в режиме позиционирования													+		
8 практическая работа. Структура промышленного предприятия и задачи управления ими.														+	
Контрольная работа. Второй рубежный контроль															+

### 3 ОЦЕНКА ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ


Преподаватель проводит все виды текущего контроля и выводит соответствующую оценку текущей успеваемости обучающихся два раза в академический период (семестр, триместр, квартал). По результатам текущего контроля формируется рейтинг 1 и 2. При этом учебные достижения обучающегося оцениваются путем накопления баллов по отдельным видам заданий от 0 до 100. Оценка работы обучающегося в академическом периоде осуществляется преподавателем в соответствии с графиком сдачи заданий по дисциплине.

	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 16 из 19
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-II-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

Система контроля может сочетать письменные и устные, групповые и индивидуальные формы.

Период	Вид задания	Количество баллов (max)	Итого
1-й рейтинг	1-й рубежный контроль 1 практическое занятие. Преобразование динамических характеристик объектов управления, заданных в аналитической форме. 10 0-100	10	0-100
	СРО №1. Методы оптимизации технологических объектов управления. Статическая и динамическая оптимизации технологических объектов.	10	
	СРО №2. Понятие о динамическом программировании	10	
	2 практическая работа. Определение передаточной функции объекта управления по его кривой разгона.	10	
	3 практическая работа. Построение переходных процессов в системе регулирования.	10	
	4 практическая работа. Рассмотрение основных объектов управления систем электроснабжения. 10	10	
	СРО №3. Надежность технических средств автоматизации.	10	
	Контрольная работа. Первый рубежный контроль	30	
2-й рейтинг	5 практическая работа. Решение задач на разделение систем управления по различным признакам .	10	0-100
	На выбор: СРО №4. Пусковые устройства и исполнительные механизмы электрических систем регулирования СРО №5. Измерительные преобразователи пневматических и гидравлических систем	10	
	6 практическая работа. Решение задач на разделение систем управления по различным признакам.	10	
	СРО №6. Системы управления скоростью электроприводов.	10	
	7 практическая работа. Автоматизированная система управления мощным энергоблоком тепловой электростанции 10	10	
	СРО №7. Управление электроприводом в режиме позиционирования	10	
	8 практическая работа. Структура промышленного предприятия и задачи управления ими.	10	
	Контрольная работа. Второй рубежный контроль	30	
Итоговый экзамен			0-100



	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 17 из 19
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-II-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

Период	Вид задания	Количество баллов (max)	Итого
контроль			

Итоговая оценка знаний обучающегося по дисциплине осуществляется по 100 балльной системе и включает:

- 40% результата, полученного на экзамене;
- 60% результатов текущей успеваемости.

Формула подсчета итоговой оценки:


$$I = 0,6 \frac{P_1 + P_2}{2} + 0,4Э \quad (1)$$

где, P1, P2 – цифровые эквиваленты оценок первого, второго рейтингов соответственно; Э – цифровой эквивалент оценки на экзамене.

Итоговая буквенная оценка и ее цифровой эквивалент в баллах:

**Балльно-рейтинговая буквенная система оценки учета учебных достижений, обучающихся с переводом их в традиционную шкалу оценок и ECTS (иситизэс)**

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент	Баллы (%-ное содержание)	Оценка по традиционной системе	Критерий
A	4.0	95-100	Отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
A-	3.67	90-94		
B+	3.33	85-89	Хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий
B	3.0	80-84		
B-	2.67	75-79		
C+	2.33	70-74		

	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 18 из 19
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-II-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент	Баллы (%-ное содержание)	Оценка по традиционной системе	Критерий
				выполнены с ошибками.
C	2.0	65-69	Удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки
C-	1.67	60-64		
D+	1.33	55-59		
D	1.0	50-54		
FX	0.5	25-49	Неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.
F	0	0-24		

#### 4 ПОЛИТИКА ДИСЦИПЛИНЫ


Обучающийся обязан:

1) строго соблюдать правила академической честности: нет места плагиату, списываниям и иным формам обмана; 2) не опаздывать на занятия; 3) не пропускать занятия, в случае отсутствия по болезни, предоставить справку; 4) на занятия приходить в деловой одежде; 5) активно участвовать в учебном процессе; 6) самостоятельно и своевременно выполнять домашние задания; 7) быть терпимым, открытым и доброжелательным к сокурсникам, преподавателям и сотрудникам Академии; 8) содействовать коллективной работе и участвовать в дискуссиях; 9) быть пунктуальным и обязательным (опоздания, пропуски, поведение в аудитории, позднее предоставление работ, отсутствие на экзамене); 10) соблюдать Кодекс академической честности студентов ВКТУ.

#### 5 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

##### 5.1 Основная литература

1. 1. Моделирование и оптимизация промышленных теплоэнергетических установок Е. Г. Авдюнин 2019 г.

	<b>ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА</b>		Стр. 19 из 19
	Система менеджмента качества	И-НАО "ВКТУ" 026-II-2021 Разработка и оформление рабочей учебной программы (силлабус) в НАО «ВКТУ имени Д. Серикбаева»	

2. 2.Цирельман Н.М. Конвективный теплоперенос: моделирование, идентификация, интенсификация: Монография. - 2-е изд., СПб.: Лань, 2018. Автоматизированная подготовка чертежей в среде графической подсистемы САПР AutoCADH: Метод, указания/ Г. И. Гололобов. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2019.

3. 3.Автоматизация технологических процессов на ТЭС и управление ими / П. А. Щинников, Г. В. Ноздренко, А. И. Михайленко [и др.]. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014.

4. 4. Автоматизация диспетчерского управления в электроэнергетике/ Под общей ред. Ю.Н.Руденко и В.А. Семенова. - М.: Издательство МЭИ, 2013.

5. 5. Amirouche, Farid. Principles of Computer-Aided Design and Manufacturing : учебник / F. Amirouche. - 2nd ed. - New Jersey : Pearson Prentice Hall, 2014.

## 5.2 Дополнительная литература

1. 6. Chang Tien-Chien. Computer-Aided Manufacturing : к изучению дисциплины / Chang Tien-Chien, Wusk Richard A., Wang Hsu-Pin. - New Delhi : Pearson, 2016.

2. 7. Плетнев, Г. П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике : учебник / Г. П. Плетнев. — Москва : МЭИ, 2016. — 352 с.

3. 8. Валерий Иванников: Технические измерения и автоматизация в тепло- и электроэнергетике. Учебное пособие., 2022-296с

4. 9. Управление технологическими процессами и производствами. Учебное пособие., 2023- 208с

5. 10. Юрий Тверской: Автоматизация пылеугольных котлов электростанций. Монография., 2018 -472 с

6. IPR SMART <http://www.iprbookshop.ru>

7. ScienceDirect - <http://www.sciencedirect.com>.

8. EBSCO Discovery Service (EDS) - <http://search.ebscohost.com>