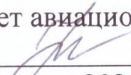


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
Факультет авиационной и морской техники  
  
Красильникова О.А.  
«15» 06 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизация судовых энергетических установок»

Направление подготовки	26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры	
Направленность (профиль) образовательной программы	Судовые энергетические установки	
Квалификация выпускника	Бакалавр	
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021	
Форма обучения	Заочная форма	
Технология обучения	Традиционная	
Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4, 5	8, 9	4
Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение	
Зачет с оценкой	Кафедра «Тепловые энергетические установки»	

Разработчик рабочей программы:

Заведующий кафедрой, доцент, кандидат технических наук



Смирнов А.В

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Тепловые энергетические установки»



Смирнов А.В.

## 1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Автоматизация судовых энергетических установок» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации № 1021 от 14.08.2020 г., и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Судовые энергетические установки» по направлению подготовки «26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры».

Практическая подготовка реализуется на основе профессионального стандарта 30.001 – Специалист по проектированию и конструированию в судостроении (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 17 ноября 2020 г. N 797н «Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по проектированию и конструированию в судостроении»).

Задачи дисциплины	<p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>знать: типовые звенья САУ, основные законы регулирования, принципиальные структурные схемы САУ, структуру средств автоматизации и регулирующие органы теплоэнергетических установок, конструкцию и принцип действия датчиков (давления, температуры, расхода и т.д.), автоматизацию паровых барабанных и водогрейных котлов, принципы булевой алгебры, устройство и принцип действия микропроцессора и цифровой САУ;</p> <p>уметь: рассчитать точность и устойчивость САУ, составлять схемы регулирования тепловой нагрузки, экономичности процесса горения, уровня воды в барабане, содержания котловой воды, температуры перегретого пара, составлять и минимизировать переключательные функции дискретных систем;</p> <p>владеть навыками: расчета аналоговых и цифровых САУ, определения устойчивости и точности САУ.</p>
Основные разделы / темы дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аналоговые системы автоматизированного управления</li> <li>2. Дискретные системы автоматизированного управления</li> </ol>

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Автоматизация судовых энергетических установок» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Профессиональные</b>		
ПК-1 Способен использовать в прак-	ПК-1.1 Знает назначение, конструкции, характеристики и принцип действия главного и	Знать назначение, конструкции элементов, характеристики и

<p>тической деятельности знания в области назначения, конструкции, характеристик и принципа действия главного и вспомогательного энергетического оборудования и обслуживающих его систем</p>	<p>вспомогательного энергетического оборудования и обслуживающих его систем          ПК-1.2 Умеет идентифицировать главное и вспомогательное энергетическое оборудование и обслуживающие его системы          ПК-1.3 Владеет навыками описания конструкции и принципа действия главного и вспомогательного энергетического оборудования</p>	<p>принцип действия систем автоматизированного управления судовыми энергетическими установками          Уметь идентифицировать системы автоматизированного управления судовыми энергетическими установками          Владеть навыками описания конструкции элементов, характеристики и принцип действия систем автоматизированного управления судовыми энергетическими установками</p>
--	---	---

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизация судовых энергетических установок» изучается на 4, 5 курсе, 8, 9 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Теория и устройство корабля», «Судовое вспомогательное энергетическое оборудование», «Судовые двигатели внутреннего сгорания», «Судовые электроэнергетические комплексы», «Судовые турбины», «Судовые энергетические установки», «Судовые парогенераторы и атомные реакторы», «Учебная практика (ознакомительная практика)».

Дисциплина «Автоматизация судовых энергетических установок» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся чувства ответственности и умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения, систему осознанных знаний, ответственность за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

### 4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	16

<b>В том числе:</b>	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	6
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	10
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	124
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	4

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Введение. Социально-экономические аспекты автоматизации СЭУ. Понятие о комплексной автоматизации СЭУ	0,5			5
Основные методы управления и структуры систем автоматизированного управления (САУ)	0,5			5
Функциональные и структурные схемы аналоговых САУ. Способы регулирования.	0,5			5
Объекты регулирования и регуляторы СЭУ	0,5			5
Статика САУ	0,5			5
Динамика САУ	0,5			5
Частотные методы исследования динамики линейных САУ	0,5			5

Адаптивные и оптимальные САУ. Импульсные САУ. Нелинейные САУ	0,5			5
Дискретные системы с жесткими структурами	0,5			5
Алгоритмы переключений. Типовые логические и функциональные элементы дискретных систем	0,5			5
Алгоритмы функционирования дискретных систем СЭУ, методы минимизации систем	0,5			5
Дискретные системы с гибкими структурами	0,5			5
Конструктивные схемы регуляторов и их статические характеристики				7
Исследование динамики реальных элементов систем автоматического регулирования			2	4
Элементы системы MatLAB				7
Исследование типовых динамических звеньев на ЭВМ			2	4
Моделирование элементов структурных схем САУ СЭУ на ЭВМ		2		4
Исследование частотных характеристик САУ на ЭВМ		2		4
Исследование элементов логических высказываний		2		4
Выполнение РГР				30
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>124</b>

### 6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	74
Подготовка к занятиям семинарского типа	20
Подготовка и оформление РГР	30

<b>Итого</b>	<b>124</b>
--------------	------------

## **7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

1. Голдобин, Ю.М. Автоматизация теплоэнергетических установок : учеб. пособие / Ю.М. Голдобин, Е.Ю. Павлюк.— Екатеринбург : УрФУ, 2017.— 186 с.
2. К.Ю. Поляков. Теория автоматического управления для «чайников». СПб: Питер, 2008. – 80 с.
3. Малыхин А.А. Введение в автоматизированное управление теплоэнергетическими установками: учебное пособие/ А.А. Малыхин, А.В. Смирнов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 308 с.

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Белов А.А. Принципы автоматизации теплоэнергетических процессов: учебно\_методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов направления подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника»/ А.А. Белов; Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2015. – 40 с.
2. Малыхин А.А., Смирнов А.В. Элементы анализа и синтеза линейных систем управления теплоэнергетическими установками с использованием системы MatLAB: учеб. пособие/ А.А. Малыхин, А.В. Смирнов. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУ ВО «КнАГТУ», 2006. – 108с.
3. Малыхин А.А., Смирнов А.В. Дискретные системы автоматизированного управления теплоэнергетическими установками: учеб. пособие/ А.А. Малыхин, А.В. Смирнов.- Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2008.-112с.

### **8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины предусмотрены все виды учебных занятий (лекции и занятия семинарского типа) и самостоятельные виды работ.

На лекциях необходимо составлять конспект, а предварительно повторить предыдущие темы.

На семинарских (лабораторных) занятиях необходимо использовать лекционные записи, справочные и методические материалы.

При выполнении расчетно-графической работы необходимо использовать лекционные материалы, справочники, учебные материалы, указанные в списке литературы и другие источники. Здесь очень важно проявить и развить самостоятельные навыки работы.

#### **8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM.
2. Электронная библиотечная система IPRbooks.
3. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU
4. Информационно-справочные системы «Кодекс»/ «Техэксперт».

#### **8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Библиотека по судовой энергетике ([https://www.studmed.ru/science/transport/sudostroenie/power\\_plants/](https://www.studmed.ru/science/transport/sudostroenie/power_plants/)).
2. Электронная библиотека теплоэнергетика (<http://teplolib.ucoz.ru>).

#### **8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
MicrosoftImaginePremium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>
SMathStudio	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://ru.smath.info/">https://ru.smath.info/</a>

## **9 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **9.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **9.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.



На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **9.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

### **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

### 9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## 10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### 10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6. Учебно-лабораторное оборудование

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
212/2	Лекционный класс ТЭУ	Проектор	Проведение лекций в виде презентаций и практических занятий
212а/2	Компьютерный класс ТЭУ	10 персональных ЭВМ	Проведение лабораторных работ
131/2	Лаборатория теплоэнергетических установок	Стенды	Проведение лабораторных работ

### 10.2 Технические и электронные средства обучения

Отсутствуют

## 11 Другие сведения

### Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### по дисциплине

#### «Автоматизация судовых энергетических установок»

Направление подготовки	26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры
Направленность (профиль) образовательной программы	Судовые энергетические установки
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Заочная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4, 5	8, 9	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра «Тепловые энергетические установки»

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Профессиональные</b>		
ПК-1 Способен использовать в практической деятельности знания в области назначения, конструкции, характеристик и принципа действия главного и вспомогательного энергетического оборудования и обслуживающих его систем	<p>ПК-1.1 Знает назначение, конструкции, характеристики и принцип действия главного и вспомогательного энергетического оборудования и обслуживающих его систем</p> <p>ПК-1.2 Умеет идентифицировать главное и вспомогательное энергетическое оборудование и обслуживающие его системы</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками описания конструкции и принципа действия главного и вспомогательного энергетического оборудования</p>	<p>Знать назначение, конструкции элементов, характеристики и принцип действия систем автоматизированного управления судовыми энергетическими установками</p> <p>Уметь идентифицировать системы автоматизированного управления судовыми энергетическими установками</p> <p>Владеть навыками описания конструкции элементов, характеристики и принцип действия систем автоматизированного управления судовыми энергетическими установками</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Техническая термодинамика	ПК-1	Опорный конспект лекций	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала);</li> <li>- логическое построение и связность текста;</li> <li>- полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей);</li> <li>- визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки);</li> <li>- оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала).</li> </ul>
	ПК-1	Собеседование	<ul style="list-style-type: none"> <li>- глубина, прочность, систематичность знаний;</li> <li>- адекватность применяемых знаний ситуации;</li> <li>- рациональность используемых подходов;</li> <li>- степень проявления необходимых профессионально значимых личностных качеств;</li> <li>- степень значимости определенных ценностей;</li> <li>- проявленное отношение к определенным объектам, ситуациям;</li> <li>- умение поддерживать и активизировать беседу, корректное поведение.</li> </ul>

	ПК-1	Задачи практических занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность анализировать и обобщать информацию;</li> <li>- способность синтезировать новую информацию;</li> <li>- способность делать обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения;</li> <li>- установление причинно-следственных связей, выявление закономерности.</li> </ul>
	ПК-1	Лабораторные работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие отчета предъявляемым требованиям;</li> <li>- правильность и аккуратность написания отчета;</li> <li>- способность делать обоснованные выводы на основе экспериментальных данных;</li> <li>- степень точности ответов на контрольные вопросы,</li> <li>- установление причинно-следственных связей, выявленных зависимостей.</li> </ul>
	ПК-1	Расчетно-графическая работа	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие предполагаемым ответам;</li> <li>- правильное использование алгоритма выполнения решения;</li> <li>- логика рассуждений;</li> <li>- неординарность подхода к решению задач.</li> </ul>

## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<b>9 семестр</b>				
<b><i>Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой</i></b>				
1	Опорный конспект лекций	В течение семестра	10 баллов	<p>10 баллов - студент полностью подготовил конспект лекций. Аккуратно оформлено графическая и текстовые части конспекта.</p> <p>8 балла – студент полностью подготовил конспект лекций. Есть замечания к оформлению графической и текстовой частям конспекта.</p> <p>6 баллов – конспект не полный (отсутствуют не более 1 лекции). Небрежное оформление конспекта.</p> <p>4 баллов – в конспекте отсутствуют 2 лекции. Небрежное оформление конспекта.</p> <p>0 баллов – отсутствует более 2-х лекций.</p>
2	Собеседование (2вопроса)	В течение семестра	40 баллов	40 баллов - студент правильно ответил на теоретические вопросы. Показал

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>отличные знания в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>30 балла - студент ответил на теоретические вопросы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>15 баллов - студент ответил на теоретические вопросы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов - при ответе на теоретические вопросы студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний.</p>
3	Задачи практических занятий	В течение семестра	10 баллов	<p>10 баллов- задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>7 баллов- задание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям</p> <p>4 баллов- студент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</p> <p>0 баллов - студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты.</p>
4	Лабораторные работы	В течение семестра	10 баллов	<p>10 баллов - студент правильно сделал отчет. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.</p> <p>7 баллов - студент сделал отчет с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.</p> <p>4 баллов - Студент выполнил задание</p>

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.</p> <p>При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.</p>
5	Расчетно-графическая работа	В течение семестра	30 баллов	<p>20 баллов - студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>14 баллов - студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении контрольной работы.</p> <p>7 баллов - студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень.</p> <p>0 баллов - студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также неспособен пояснить полученный результат.</p>
ИТОГО:		-	100 баллов	-
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);  65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);  75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);  85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				



### 3 Задания для текущего контроля

#### *Вопросы для собеседования*

1. Алгебра Буля – теоретическая основа дискретных систем.
2. Основные операции алгебры Буля.
3. Логические функции.
4. Тожества алгебры Буля.
5. Переключательные функции.
6. Теоремы Де Моргана.
7. Логические операции «Запрет».
8. Алгоритмы переключений.
9. Схемы цифровых элементов – ДДЛ, ТТЛ, ДТЛ и другие.
10. Проектирование логических САУ.
11. Примеры построения логических систем управления.
12. Функционально- групповое управление.
13. Карты Карно.
14. Система автоматического регулирования (САР).
15. Функциональная и структурная схема САР.
16. П-, И-, ПИ-, ПИД- регуляторы и их характеристики.
17. Местные обратные положительные и отрицательные связи.
18. Методы изучения динамических свойств звеньев и САР.
19. Типовые динамические звенья.
20. Передаточные функции.
21. Общие условия устойчивости.
22. Частотные критерии устойчивости.
23. Оптимизация САУ и их настройка.

#### *Примеры заданий для занятий семинарского типа*

##### Задание 1

Цель работы: изучить операции и программирование формирования  $l_{ti}$  – объектов – линейных систем управления с постоянными коэффициентами в ППП "Control System Toolbox".

- 1) Задать математическую модель системы управления в одной из форм:  $tf$ ,  $ss$ ,  $zpk$ . Прокомментировать результаты.
- 2) Сформировать  $tf$  – объект вида  $s/s^2 + a s + v$ , где  $a$  и  $v$  – постоянные коэффициенты.
- 3) Определить родовые и специальные свойства объекта.
- 4) Выяснить методику чтения и установки значений свойств объектов.
- 5) Освоить методику преобразования  $l_{ti}$  – объектов.

##### Задание 2

Цель работы: изучить функции создания и преобразования  $l_{ti}$  - объектов.

- 1) Изучить функции создания  $l_{ti}$  – объектов.
- 2) Изучить функции извлечения информации об  $l_{ti}$  – объектах.
- 3) Изучить функции преобразования  $l_{ti}$  – объектов.
- 4) Изучить функции переопределения базисных функций.
- 5) Задаться 3-мя  $l_{ti}$  – объектами в форме передаточных функций.

Например:

$$W_1(s) = \frac{4}{2s+1}; \quad W_2(s) = \frac{3s}{4s^2+s+3}; \quad W_3(s) = \frac{8s}{6s^2+2s+1}.$$

Изучить функции соединения  $l_{ti}$  – объектов применительно к заданным  $l_{ti}$  – объектам.

### Задание 3

Цель работы: изучить динамические параметры  $l_{ti}$  – объектов.

1) Сформировать  $tf$  – объект по заданной передаточной функции вида:

$$H(s) = \frac{N_1 \cdot s^m + N_2 \cdot s^{m-1} + \dots + N_m \cdot s + N_{m+1}}{D_1 \cdot s^n + D_2 \cdot s^{n-1} + \dots + D_n \cdot s + D_{n+1}}, \quad m \leq n \text{ (при } n \geq 5).$$

2) Определить и прокомментировать результаты определения параметров:

- полюсы  $l_{ti}$  – объекта;
- нули  $l_{ti}$  – объекта;
- собственную частоту и коэффициент демпфирования;
- расположение полюсов и нулей  $l_{ti}$  – объекта на комплексной плоскости;
- годограф Найквиста;
- диаграммы Боде;
- запасы устойчивости по фазе и модулю;
- переходный процесс.

### ***Характеристика расчетно-графической работы***

*Тема. Линейные системы автоматического регулирования*

*Исходные данные: тип САР*

*Содержание РГР:*

1. Конструктивная схема заданной САР.
2. Перечень основных элементов заданной САР.
3. Описание работы заданной САР.
4. Указать тип регулятора – статический, астатический, изодромный (последний работает на первом этапе как статический, а на втором – заключительном как астатический) и привести доказательство типа регулятора
5. Функциональная схема заданной САР. Назначение главных прямой и обратной связей, местной обратной отрицательной связи (МООС) (обратить внимание на точки начала и конца каждой из указанных связей на конструктивной схеме САР).
6. Статическая характеристика регулятора. Привести статическую характеристику заданного регулятора.
7. Понятие типового динамического звена.
8. Виды типовых динамических звеньев.
9. Структурная схема заданий САР (при составлении структурной схемы исходить из описания функциональных элементов САР следующими математическими моделями: датчик – аperiodическое звено второго порядка, сервомеханизм (усилитель + исполнительный механизм + регулирующий орган) – интегрирующее звено, жесткая МООС – усилительное звено, катаракт и гибкая МООС – дифференцирующее звено, объект регулирования – аperiodическое звено первого порядка)).

### ***Вопросы для собеседования***

1. Алгебра Буля – теоретическая основа дискретных систем.
2. Основные операции алгебры Буля.
3. Логические функции.

4. Тождества алгебры Буля.
5. Переключательные функции.
6. Теоремы Де Моргана.
7. Логические операции «Запрет».
8. Алгоритмы переключений.
9. Схемы цифровых элементов – ДДЛ, ТТЛ, ДТЛ и другие.
10. Проектирование логических САУ.
11. Примеры построения логических систем управления.
12. Функционально- групповое управление.
13. Карты Карно.
14. Система автоматического регулирования (САР).
15. Функциональная и структурная схема САР.
16. П-, И-, ПИ-, ПИД- регуляторы и их характеристики.
17. Местные обратные положительные и отрицательные связи.
18. Методы изучения динамических свойств звеньев и САР.
19. Типовые динамические звенья.
20. Передаточные функции.
21. Общие условия устойчивости.
22. Частотные критерии устойчивости.
23. Оптимизация САУ и их настройка.