

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2022 09:40:56  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafb

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени А.А. ЕЖЕВСКОГО**

Энергетический факультет  
Кафедра энергообеспечения и теплотехники

Утверждаю  
Декан факультета



«24» июля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины  
«Б1.О.05.04 Автоматика»

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) «Технические системы в агробизнесе»

(уровень бакалавриата)

Форма обучения: очная / заочная  
3 курс, 5 семестр/ 3 курс

Молодежный 2020

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – формирование знаний и практических навыков по анализу, синтезу, выбору и использованию современных средств автоматизации в сельскохозяйственном производстве.

Основные задачи освоения дисциплины:

- формирование знаний и практических навыков по анализу, синтезу, выбору и использованию современных средств автоматизации в сельскохозяйственном производстве, автоматизация технологических процессов, проектирование СА и СУ.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Автоматика» находится в обязательной части Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Дисциплина изучается в 5 семестре.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание основных законов математических, естественных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	<b>знать:</b> - основные технические средства автоматизации и телемеханики, используемые в с.-х. производстве; статические и динамические характеристики основных элементов и систем автоматического управления; - состояние и перспективы развития автоматизация с.-х. производства; - устройство и принцип действия микропроцессорных систем управления и систем телемеханики. <b>уметь:</b> - составлять функциональные и структурные схемы автоматизации с.-х. объектов управления; - разрабатывать принципиальные схемы систем автоматического управления;

		<p>ИД-2<sub>ОПК-1</sub> Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии</p>	<p>- производить расчет основных показателей (качества, надежности и технико-экономической эффективности работы систем автоматического управления с использованием вычислительной техники).</p> <p><b>владеть:</b> умением выбора и расчета технических средств автоматики, используемые в системах управления.</p> <p><b>знать:</b> - основные технические средства автоматики и телемеханики, используемые в с.-х. производстве; статические и динамические характеристики основных элементов и систем автоматического управления; - состояние и перспективы развития автоматизация с.-х. производства; - устройство и принцип действия микропроцессорных систем управления и систем телемеханики.</p> <p><b>уметь:</b> - составлять функциональные и структурные схемы автоматизации с.-х. объектов управления; - разрабатывать принципиальные схемы систем автоматического управления; - производить расчет основных показателей (качества, надежности и технико-экономической эффективности работы систем автоматического управления с использованием вычислительной техники).</p> <p><b>владеть:</b> умением выбора и расчета технических средств автоматики, используемые в системах управления.</p>
		<p>ИД-3<sub>ОПК-1</sub> Применяет информационно-коммуникационные технологии в реше-</p>	<p><b>знать:</b> - основные технические средства автоматики и телемеханики, используемые в с.-х. производстве;</p>

		<p>нии типовых задач в области агроинженерии</p> <p>ИД-4<sub>ОПК-1</sub> Пользуется специальными программами и базами данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства</p>	<p>статические и динамические характеристики основных элементов и систем автоматического управления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- состояние и перспективы развития автоматизация с.-х. производства;</li> <li>- устройство и принцип действия микропроцессорных систем управления и систем телемеханики.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять функциональные и структурные схемы автоматизации с.-х. объектов управления;</li> <li>- разрабатывать принципиальные схемы систем автоматического управления;</li> <li>- производить расчет основных показателей (качества, надежности и технико-экономической эффективности работы систем автоматического управления с использованием вычислительной техники).</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <p>умением выбора и расчета технических средств автоматики, используемые в системах управления.</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные технические средства автоматики и телемеханики, используемые в с.-х. производстве;</li> <li>- статические и динамические характеристики основных элементов и систем автоматического управления;</li> <li>- состояние и перспективы развития автоматизация с.-х. производства;</li> <li>- устройство и принцип действия микропроцессорных систем управления и систем телемеханики.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять функциональные и структурные схемы автоматизации с.-х. объектов управления;</li> <li>- разрабатывать принципиальные схемы систем автоматического</li> </ul>
--	--	--	--

			<p>управления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить расчет основных показателей (качества, надежности и технико-экономической эффективности работы систем автоматического управления с использованием вычислительной техники).</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <p>умением выбора и расчета технических средств автоматики, используемые в системах управления.</p>
<b>ОПК-4</b>	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	<p>ИД-1<sub>ОПК-4</sub> Использует материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства</p> <p>ИД-2<sub>ОПК-4</sub> Обосновывает применение современного энергетического оборудова-</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные технические средства автоматики и телемеханики, используемые в с.-х. производстве; статические и динамические характеристики основных элементов и систем автоматического управления;</li> <li>- состояние и перспективы развития автоматизация с.-х. производства;</li> <li>- устройство и принцип действия микропроцессорных систем управления и систем телемеханики.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять функциональные и структурные схемы автоматизации с.-х. объектов управления;</li> <li>- разрабатывать принципиальные схемы систем автоматического управления;</li> <li>- производить расчет основных показателей (качества, надежности и технико-экономической эффективности работы систем автоматического управления с использованием вычислительной техники).</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <p>умением выбора и расчета технических средств автоматики, используемые в системах управления.</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные технические средства автоматики и телемеханики, используемые в с.-х. производстве;</li> </ul>

		<p>ния, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства</p>	<p>статические и динамические характеристики основных элементов и систем автоматического управления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- состояние и перспективы развития автоматизация с.-х. производства;</li> <li>- устройство и принцип действия микропроцессорных систем управления и систем телемеханики.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять функциональные и структурные схемы автоматизации с.-х. объектов управления;</li> <li>- разрабатывать принципиальные схемы систем автоматического управления;</li> <li>- производить расчет основных показателей (качества, надежности и технико-экономической эффективности работы систем автоматического управления с использованием вычислительной техники).</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <p>умением выбора и расчета технических средств автоматики, используемые в системах управления.</p>
<p><b>УК-1</b></p>	<p>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>ИД-1<sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные технические средства автоматики и телемеханики, используемые в с.-х. производстве;</li> <li>- статические и динамические характеристики основных элементов и систем автоматического управления;</li> <li>- состояние и перспективы развития автоматизация с.-х. производства;</li> <li>- устройство и принцип действия микропроцессорных систем управления и систем телемеханики.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять функциональные и структурные схемы автоматизации с.-х. объектов управления;</li> <li>- разрабатывать принципиальные схемы систем автоматического управления;</li> </ul>

		<p>ИД-2<sub>ук-1</sub> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p>	<p>- производить расчет основных показателей (качества, надежности и технико-экономической эффективности работы систем автоматического управления с использованием вычислительной техники).</p> <p><b>владеть:</b> умением выбора и расчета технических средств автоматики, используемые в системах управления.</p> <p><b>знать:</b> - основные технические средства автоматики и телемеханики, используемые в с.-х. производстве; статические и динамические характеристики основных элементов и систем автоматического управления; - состояние и перспективы развития автоматизация с.-х. производства; - устройство и принцип действия микропроцессорных систем управления и систем телемеханики.</p> <p><b>уметь:</b> - составлять функциональные и структурные схемы автоматизации с.-х. объектов управления; - разрабатывать принципиальные схемы систем автоматического управления; - производить расчет основных показателей (качества, надежности и технико-экономической эффективности работы систем автоматического управления с использованием вычислительной техники).</p> <p><b>владеть:</b> умением выбора и расчета технических средств автоматики, используемые в системах управления.</p>
		<p>ИД-3<sub>ук-1</sub> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их до-</p>	<p><b>знать:</b> - основные технические средства автоматики и телемеханики, используемые в с.-х. производстве;</p>

		<p>стоинства и недостатки</p> <p>ИД-4<sub>ук-1</sub> Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности</p>	<p>статические и динамические характеристики основных элементов и систем автоматического управления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- состояние и перспективы развития автоматизация с.-х. производства;</li> <li>- устройство и принцип действия микропроцессорных систем управления и систем телемеханики.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять функциональные и структурные схемы автоматизации с.-х. объектов управления;</li> <li>- разрабатывать принципиальные схемы систем автоматического управления;</li> <li>- производить расчет основных показателей (качества, надежности и технико-экономической эффективности работы систем автоматического управления с использованием вычислительной техники).</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <p>умением выбора и расчета технических средств автоматики, используемые в системах управления.</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные технические средства автоматики и телемеханики, используемые в с.-х. производстве;</li> <li>- статические и динамические характеристики основных элементов и систем автоматического управления;</li> <li>- состояние и перспективы развития автоматизация с.-х. производства;</li> <li>- устройство и принцип действия микропроцессорных систем управления и систем телемеханики.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять функциональные и структурные схемы автоматизации с.-х. объектов управления;</li> <li>- разрабатывать принципиальные схемы систем автоматического</li> </ul>
--	--	---	--

		<p>ИД-5<sub>ук-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи</p>	<p>управления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить расчет основных показателей (качества, надежности и технико-экономической эффективности работы систем автоматического управления с использованием вычислительной техники).</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <p>умением выбора и расчета технических средств автоматики, используемые в системах управления.</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные технические средства автоматики и телемеханики, используемые в с.-х. производстве; статические и динамические характеристики основных элементов и систем автоматического управления;</li> <li>- состояние и перспективы развития автоматизация с.-х. производства;</li> <li>- устройство и принцип действия микропроцессорных систем управления и систем телемеханики.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять функциональные и структурные схемы автоматизации с.-х. объектов управления;</li> <li>- разрабатывать принципиальные схемы систем автоматического управления;</li> <li>- производить расчет основных показателей (качества, надежности и технико-экономической эффективности работы систем автоматического управления с использованием вычислительной техники).</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <p>умением выбора и расчета технических средств автоматики, используемые в системах управления.</p>
--	--	--	---

#### **4 ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

#### **5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. – 108 часов

##### **5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы:**

##### **5.1.1 Очная форма обучения: семестр – 5, вид отчетности – зачет (5 семестр)**

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	5 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>42</b>	<b>42</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	14	14
Семинарские занятия (СЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	28	28
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>66</b>	<b>6</b>

Курсовой проект (КП) <sup>1</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>2</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	10	10
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов	34	34
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	22	22
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	-	-
Подготовка и сдача зачета	-	-

### 5.1.2 Заочная форма обучения: курс – 3, вид отчетности 3 курс – зачет

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	3 курс
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	6	6
Семинарские занятия (СЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
Курсовой проект (КП) <sup>3</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>4</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	10	10
Самостоятельное изучение разделов	80	80
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	6	6
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	-	-
Подготовка и сдача зачета	-	-

<sup>1</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>2</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

<sup>3</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>4</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

## 6 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

### 6.1.1 ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практические (семинарские)	лабораторные работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>5 семестр</b>						
1	<b>Введение</b> Предмет дисциплины «Автоматика» и её роль в подготовке инженеров. Основные понятия автоматизи.	2		2	6	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач
2	<b>Основные понятия и определения.</b> Управление. Принципы управления САУ и САР: принцип обратной связи, принцип управления по возмущению. Принцип построения САУ и САР. Автоматическая система (АС). Элементы АС. Входные и выходные сигналы АС. Пространство состояния. Алгоритмы функционирования АС (САУ) – оператор, математическая модель АС. Линейные и нелинейные АС. Стационарные и нестационарные АС. Одномерные и многомерные АС. Непрерывные и дискретные АС.	2		4	6	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, реферат
3	<b>Операторы линейных стационарных систем.</b> Математический аппарат САУ и САР: оператор ЛСС, задаваемый линейным дифференциальным уравнением с постоянными коэффициентами, две формы его представления. Оператор постоянного запаздывания. Моделирование ЛСС на вычислительных машинах.	2		4	12	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач
4	<b>Передаточные функции и структурные преобразования ЛСС.</b> Определение передаточной функции одномерной ЛСС, преобра-	2		4	12	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач

	<p>зование Лапласа, передаточная функция рационального вида. Передаточная функция звена постоянного запаздывания. Структурная схема САУ. Передаточные функции соединений звеньев. Параллельное соединение звеньев. Встречно - параллельное соединение звеньев. Эквивалентные структурные преобразования ЛСС. Элементы автоматики – функционально полный набор элементарных динамических звеньев САУ и САР, их математический аппарат.</p>					
5	<p><b>Временные характеристики ЛСС.</b> Типовые входные сигналы: единичный импульс и единичная ступенчатая функция. Весовая функция одномерной ЛСС: определение; интеграл Дюамеля; аналитическое представление; общие свойства. Переходные процессы одномерной ЛСС: определение, аналитическое представление, общие свойства. Весовые и переходные функции элементарных динамических звеньев.</p>	2		4	10	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач
6	<p><b>Частотные характеристики ЛСС.</b> Реакция ЛСС на гармонический входной сигнал, заданный в комплексном виде. Определение амплитудно-фазовой частотной характеристики (АФЧХ). Вещественная, мнимая, амплитудная и фазовая частотные характеристики. Логарифмические частотные характеристики (ЛЧХ). Частотные характеристики элементарных динамических звеньев. Частотные характеристики соединений звеньев.</p>	2		4	10	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач
7	<p><b>Устойчивость ЛСС.</b> Определение устойчивости ЛСС. Основное (необходимое и достаточное) условие устойчивости ЛСС. Необходимый критерий устойчивости ЛСС. Признак структурной неустойчивости ЛСС. Критерий устойчивости Рауса-Гурвица. Графоаналитический критерий устойчивости А.В. Михайлова. Частотный критерий устойчивости Найквиста. Запасы устойчивости</p>	2		6	10	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач

	ЛСС.				
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>14</b>		<b>28</b>	<b>66</b>
					<b>108</b>

### 6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практические (семинарские)	лабораторные работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>3 курс</b>						
1	<b>Введение</b> Предмет дисциплины «Автоматика» и её роль в подготовке инженеров. Основные понятия автоматизи.	0,5		0,5	10	Выполнение контрольной работы  Зачет
2	<b>Основные понятия и определения.</b> Управление. Принципы управления САУ и САР: принцип обратной связи, принцип управления по возмущению. Принцип построения САУ и САР. Автоматическая система (АС). Элементы АС. Входные и выходные сигналы АС. Пространство состояния. Алгоритмы функционирования АС (САУ) – оператор, математическая модель АС. Линейные и нелинейные АС. Стационарные и нестационарные АС. Одномерные и многомерные АС. Непрерывные и дискретные АС.	0,5		0,5	10	
3	<b>Операторы линейных стационарных систем.</b> Математический аппарат САУ и САР: оператор ЛСС, задаваемый линейным дифференциальным уравнением с постоянными коэффициентами, две формы его представления. Оператор постоянного запаздывания. Моделирование ЛСС на вычислительных машинах.	1		1	14	
4	<b>Передаточные функции и структурные преобразования ЛСС.</b> Определение передаточной функции одномерной ЛСС, преобра-	1		1	14	

	<p>зование Лапласа, передаточная функция рационального вида. Передаточная функция звена постоянного запаздывания. Структурная схема САУ. Передаточные функции соединений звеньев. Параллельное соединение звеньев. Встречно - параллельное соединение звеньев. Эквивалентные структурные преобразования ЛСС. Элементы автоматики – функционально полный набор элементарных динамических звеньев САУ и САР, их математический аппарат.</p>				
5	<p><b>Временные характеристики ЛСС.</b> Типовые входные сигналы: единичный импульс и единичная ступенчатая функция. Весовая функция одномерной ЛСС: определение; интеграл Дюамеля; аналитическое представление; общие свойства. Переходные процессы одномерной ЛСС: определение, аналитическое представление, общие свойства. Весовые и переходные функции элементарных динамических звеньев.</p>	1		1	16
6	<p><b>Частотные характеристики ЛСС.</b> Реакция ЛСС на гармонический входной сигнал, заданный в комплексном виде. Определение амплитудно-фазовой частотной характеристики (АФЧХ). Вещественная, мнимая, амплитудная и фазовая частотные характеристики. Логарифмические частотные характеристики (ЛЧХ). Частотные характеристики элементарных динамических звеньев. Частотные характеристики соединений звеньев.</p>	1		1	16
7	<p><b>Устойчивость ЛСС.</b> Определение устойчивости ЛСС. Основное (необходимое и достаточное) условие устойчивости ЛСС. Необходимый критерий устойчивости ЛСС. Признак структурной неустойчивости ЛСС. Критерий устойчивости Рауса-Гурвица. Графоаналитический критерий устойчивости А.В. Михайлова. Частотный критерий устойчивости Найквиста. Запасы устойчивости</p>	1		1	16

	ЛСС.				
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>96</b>
					<b>108</b>

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:**

#### **7.1.1 Основная литература:**

1. Ощепков А.Ю. Система автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Ю. Ощепков. – Электрон. текстовые дан. – Москва: Лань, 2013. – 208 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=5849](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5849). – ISBN 978-5-8114-1471-0.

2. Первозванский А.А. Курс теории автоматического управления [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.А. Первозванский. – Электрон. текстовые дан. – Москва: Лань, 2015. – 624 с.: ил. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=68460](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68460). – ISBN 978-5-8114-0995-2.

3. Бородин, Иван Федорович Автоматизация технологических процессов [Текст]: учеб. для вузов / И.Ф. Бородин, Ю.А. Судник. – М.: КолосС, 2004. – 344 с.

#### **7.1.2 Дополнительная литература:**

1. Автоматика [Электронный ресурс]: метод. указ. и контр. задания для студентов очн. и заочн. форм обучения направления подгот. 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата) / авт.-сост.: Г.С. Кудряшев, А.Н. Третьяков. – Электрон. текстовые дан. – Иркутск, 2016. – 146 с.

2. Загинайлов В.И. Основы автоматики / В.И. Загинайлов, Л.Н. Шеполова. – М.: Колос, 2001. – С. 101-115.

3. Шавров А.В. Автоматика / А.В. Шавров, А.П. Коломиец. – М.: Колос, 2000. – С. 158-172.

4. Автоматика. Расчет частотно-регулируемых асинхронных двигателей: учеб. пособие для вузов / Авт. -сост.: Ю.П. Коськин, А.Г. Иванов, Б.Б. Криссинель, А.Г. Черных; под ред. Ю.П. Коськина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Иркутск: ИрГСХА, 2008. – 285 с.

5. Корнеев Н.В. Теория автоматического управления с практикумом: учеб. пособие для вузов: допущено Учеб.-метод. об-нием / Н.В. Корнеев, Ю.С. Кустарёв, Ю.Я. Морговский. – М.: Академия, 2008. – 219 с.

6. Крылов, Ю.А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод: учеб. пособие для вузов / Ю.А. Крылов, А.С. Карандаев, В.Н. Медведев. – СПб.: Лань, 2013. – 176 с.

7. Нагорный В.С. Средства автоматики гидро- и пневмосистем [Электронный ресурс] / В.С. Нагорный. – Электрон. текстовые дан. – Москва: Лань, 2014. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=52612](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52612). – ISBN 978-5-8114-1652-3. – Рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов вузов, обу-

чающихся по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование».

### 7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1. <http://techlibrary.ru/> – техническая библиотека.
2. <http://www.tehlit.ru/> – ТехЛит.ру – крупнейшая библиотека нормативно-технической литературы.
3. <http://minenergo.gov.ru> – Министерство энергетики РФ.

### 7.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
<b>Лицензионное программное обеспечение</b>		
1	Microsoft Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	
<b>Свободно распространяемое программное обеспечение</b>		
1	LibreOffice 6.3.3	
2	Adobe Acrobat Reader	
3	Mozilla Firefox 83.x	
4	Opera 72.x	
5	Google Chrome 86.x.	

## 8 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1	Учебная аудитория 254	Специализированная мебель: столы ученические - 2 шт., стол преподавателя - 1 шт., стулья - 11 шт., стол компьютерный - 1 шт., стеллаж комбинированный - 1 шт. Технические средства обучения: доска маркерная магнитная - 1 шт., системный блок - 1 шт., принтер - 2 шт.	Для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
2	Учебная аудитория 238	Специализированная мебель: столы ученические – 14 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья – 30 шт.,	Для проведения занятий лекци-

		<p>стеллаж комбинированный – 1 шт., трибуна – 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: доска маркерная магнитная – 1 шт., трибуна – 1 шт., мультимедиа проектор Optoma X302 – 1 шт., экран проекционный Classic Solution Lyra E (220*220) – 1 шт., колонки – 1 шт., учебно-наглядные пособия: греческий алфавит.</p>	<p>онного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>
3	Аудитория 144а	<p>Специализированная мебель: стулья - 13 шт. Лабораторное оборудование: Установка для предпосевной обработки семян культурных растений ЭС-1. Прибор для измерения энергетики семян культурных растений. Электродный водонагреватель в разрезе. Электросварочный трансформатор. Сушильный шкаф с инфракрасными излучателями. Котел электрический «РУСНИТ-204». Автоматический слайсер. Картофелечистка МОК 300. Машина для мойки овощей.</p>	<p>Для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>
4	Аудитория 123 библиотека, читальные залы	<p>Компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД,ЭБ, ЭК, КонсультантПлюс, ЭБС, ЭОИС</p> <p>Зал 1 - 22 шт.; Принтер HP Lazer Jet P 2055; Принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP; 2 шт. - сканер CanoScan LIDE 110; Ксерокс XEVOX - 1 шт.; книги на электронных носителях; Мебель: столы, стулья.</p> <p>Зал 2 - Телевизор - Samsung -1 шт. ; компьютер - 1 шт.; принтер - 1 шт.; Сканер - 1 шт.; Проектор Optoma- 1 шт, Экран - 1; Столы, стулья.</p> <p>Зал 3 - 14 шт.; Принтер HP Laser Jet P2055; книги, мебель: столы, стулья.</p>	<p>Для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)</p>

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом направления подготовки бакалавров по направлению 35.03.06 Агроинженерия, профиль Электрооборудование и электротехнологии в АПК.

Программу составил:



Третьяков Александр Николаевич

Программа одобрена на заседании  
кафедры энергообеспечения и теплотехники  
Протокол № 11 от «24» июля 2020 г.

Заведующий кафедрой:



Очиров Вадим Дансарунович

**Согласовано:**

Директор центра информационных технологий

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

Директор библиотеки

\_\_\_\_\_ М.З. Ерохина

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.