



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и
электроники

 Ившин И.В.

« 28 » 10 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизированные системы управления электроприводов

Направление
подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

Электроприводы и системы управления электроприводов

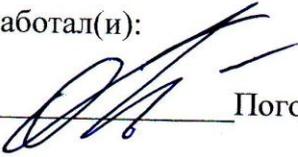
Квалификация

магистр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

Программу разработал(и):

Доцент, к.т.н.  Погодицкий О.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Приборостроение и мехатроника, протокол № 10 от 26.10.2020 Зав. кафедрой Козелков О.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Приборостроение и мехатроника, протокол № 10 от 26.10.2020 Зав. кафедрой Козелков О.В.

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол №3 от 28.10.2020

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники  /Р.В. Ахметова/

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники протокол №4 от 28.10.2020 г.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины Б1.В.04. Автоматизированные системы управления электроприводами является изучение общих закономерностей разработки и проектирования автоматизированных систем управления электроприводов (АСУЭП); подготовка специалистов к проектной работе и творческой инновационной деятельности в области разработки АСУЭП, включающих электрические, электромеханические, механические и информационные преобразователи и устройства, предназначенные для преобразования электрической энергии в механическую.

Задачи дисциплины:

- сформировать у обучающихся правильное представление об основных этапах анализа и синтеза АСУЭП, направленных на создание систем автоматизации производственных машин и технологических комплексов;
- обеспечить структурирование сведений о системном и прикладном программном обеспечении при проектировании АСУЭП, дать возможность дальнейшего профессионального совершенствования в условиях развития прикладных наук и глобальной компьютеризации;
- научить обучающихся самостоятельно выполнять расчеты и исследования при разработке АСУЭП с применением информационных технологий;
- научить студентов самостоятельно проводить элементарные лабораторные исследования исполнительных приводов АСУЭП;
- сформировать у обучающихся навыки решения задач анализа, синтеза и автоматизации при проектировании АСУЭП;
- научить обучающихся принимать и обосновывать конкретные инженерные решения при проектировании АСУЭП.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине Б1.В.04. Автоматизированные системы управления электроприводов, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3 Формирует возможные варианты решения задач	<i>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</i> знать: 3.1. структуру исполнительных приводов АСУЭП. <i>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</i> уметь: У.1. уметь пользоваться достижениями отечественной и зарубежной науки и техники. <i>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</i> владеть: В.1. информацией по математическому описанию исполнительных приводов АСУЭП.
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.3 Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации	<i>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</i> знать: 3.1. методы поиска и систематизации научно-технической информации об АСУЭП. <i>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</i> уметь: У.1. собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию об АСУЭП. <i>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</i> владеть: В.1. навыками использования библиотечных фондов и различных классификаторов информации для того, чтобы овладеть достижениями отечественной и зарубежной науки и техники.
ПК-1 Способен проектировать системы автоматизированного управления электроприводов	ПК-1.5 Составляет различные виды технической документации при проектировании системы автоматизированного управления электроприводов	<i>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</i> знать: 3.1. методики проведения экспериментов и оформления полученных результатов. <i>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</i> уметь: У.1. составлять и описывать структурные функциональные и принципиальные схемы АСУЭП. <i>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</i>

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.04 Автоматизированные системы управления электроприводов относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-4.3	Теория и практика научных исследований в электроэнергетике	Основы автоматизации промышленных установок и технологических комплексов
УК-1.3	Инжиниринг электроприводов и средств автоматизации	Основы теории эксперимента в электроприводах
ПК-1.5	Современные проблемы электротехнических наук и энергосбережения	Типовые решения и техника современного электропривода

Для освоения дисциплины обучающийся должен иметь подготовку по дисциплинам учебного плана бакалавриата по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»: Теория и практика научных исследований в электроэнергетике, Инжиниринг электроприводов и средств автоматизации, Современные проблемы электротехнических наук и энергосбережения.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 55 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 32 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА) - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 126 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 6 часов

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		1	2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	55	26	29
Лекционные занятия (Лек)	16	8	8
Лабораторные занятия (Лаб)	16		16
Практические занятия (Пр)	16	16	
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	2	2
Консультации (Конс)	2		2

Контактные часы во время аттестации (КПА)	1		1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	126	82	44
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет, экзамен)	35		35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Зч, Эк	Зч	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС									Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена	Итого						
Раздел 1. Автоматизированные аналоговые АСУЭП																
Исполнительные приводы АСУЭП. Применение П, ПИ, ИД, ПИД-регуляторов в аналоговых АСУЭП.	1	4	8			41	1			54	УК-1.3	1, 2	Устный отчет, результаты тестирования	Отчет по ПР	10	
Расчёт параметров регуляторов в аналоговых АСУЭП	1	4	8			41	1			54	УК-1.3, УК-4.3	1, 2, 3	Устный отчет, результаты тестирования	Отчет по ПР	15	
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	1															
Раздел 2. Автоматизированные цифровые АСУЭП																
Применение цифровых регуляторов в АСУЭП	2	4		8		22	1			35	УК-4.3, ПК-1.5	2, 3, 4	Устный отчет, результаты тестирования	Отчет по ЛР	15	
Программная реализация цифровых регуляторов в АСУЭП	2	4		8		22	1			35	ПК-1.5	4, 5	Устный отчет, результаты тестирования	Отчет по ЛР	20	
Промежуточная аттестация (экзамен)	2				2			35	1	38						
ИТОГО	1	16	16	16	2	126	4	35	1	216					100	

3.3. Тематический план лекционных занятий.

Л.1. Переходные и частотные характеристики П и ПИ-регуляторов аналоговых автоматизированных СУЭП-2ч.

Л.2. Переходные и частотные характеристики ИД и ПИД-регуляторов аналоговых автоматизированных СУЭП 2ч.

Л.3. Использование графоаналитического способа синтеза аналоговых регуляторов автоматизированных СУЭП-2ч.

Л.4. Методика расчёта и выбора РС-элементов аналоговых регуляторов автоматизированных СУЭП-2ч

Л.5. Цифровые ПИ и ПИД-регуляторы в автоматизированных СУЭП-2ч.

Л.6. Дискретная аппроксимация аналоговых моделей регуляторов-2ч.

Л.7. Построение алгоритма работы цифровых регуляторов на основе схемы непосредственного программирования-2ч.

Л.8. Построение рабочей программы регуляторов с применением среды matlab-simulink в автоматизированных СУЭП-2ч.

Итого: 16 ч.

3.4. Тематический план практических занятий

Пр.Зан.1. Построение и анализ переходных и частотных характеристик П и ПИ-регуляторов в matlab-simulink-4ч.

Пр.Зан.2. Построение и анализ переходных и частотных характеристик ИД и ПИД-регуляторов в matlab-simulink-4ч.

Пр.Зан.3. Решение задач графоаналитического синтеза ИД и ПИД -регуляторов с использованием matlab-simulink-4ч.

Пр.Зан.4. Решение задач расчёта и выбора РС-элементов аналоговых регуляторов на интегральных операционных усилителях-4ч.

Итого: 16 ч.

3.5. Тематический план лабораторных работ

Лр.5. Вычисление и проверка цифровых алгоритмов ПИ и ПИД-регуляторов методом Эйлера-4ч.

Лр.6. Вычисление аналоговых моделей регуляторов аналитическим способом и их дискретная аппроксимация в Z-форме-4ч.

Лр.7. Решение задачи построения алгоритмов работы цифровых ИД и ПИД-регуляторов в виде разностных уравнений в matlab-simulink-4ч.

Лр.8. Решение задачи построения рабочих программ цифровых регуляторов автоматизированных СУЭП в среде matlab-simulink-4ч.

3.6. Самостоятельная работа студента

3.6.1 Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме и выбранной теме дипломной работы,
- выполнении домашних заданий,
- переводе материалов из тематических информационных ресурсов с иностранных языков,
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- изучении теоретического материала к лабораторным занятиям,
- изучении инструкций к приборам и подготовке к выполнению лабораторных работ,
- подготовке к экзамену.

3.6.1.1. Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- Подготовку к рубежным контрольным точкам.
- Подготовку к лабораторным работам и оформление отчетов.
- Выполнение индивидуальных домашних заданий и подготовка к контрольным работам.
- Сдача зачета по итогам выполнения лабораторных работ
- Изучение теоретических разделов дисциплины в соответствии с рабочей программой по рекомендуемой литературе.
- Самостоятельное изучение дополнительных разделов дисциплины, а также углубленное изучение вопросов, связанных с тематикой дипломного проектирования.

3.6.2 Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа

(ТСР) направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала магистрантов и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме исследований,
- анализе статистических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем и моделей на основе статистических материалов,
- выполнении расчетно-графических работ,
- исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах,

3.6.2.1. Примерный перечень научных проблем и направлений научных исследований:

- исследование частотных методов синтеза цифровых регуляторов;
- выбор и обоснование методов численного интегрирования для дискретной аппроксимации цифровых регуляторов;
- синтез модальных цифровых регуляторов в АСУЭП;
- автоматизация способов построения рабочих программ цифровых регуляторов АСУЭП.

4. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Методы и формы активизации деятельности	Виды учебной деятельности			
	ЛК	ПР	ЛР	СРС
Дискуссия	+	+		
IT-методы	+	+	+	+
Командная работа		+	+	+
Разбор кейсов		+		
Опережающая СРС	+	+	+	+
Индивидуальное обучение			+	+
Проблемное обучение		+	+	+
Обучение на основе опыта		+	+	+

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием учебного и научного оборудования и приборов, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		

Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных)	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практи-	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для

достижения компетенции)	задач	ческих (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	стандартных практических (профессиональных) задач	решения сложных практических (профессиональных) задач
уровень сформированности компетенции (индикатора достижения)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
УК-1	УК-1.3	Знать:				
		структуру исполнительных приводов АСУЭП	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько не грубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много не грубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований
		Уметь:				
		пользоваться достижениями отечественной и зарубежной науки и техники	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным и недочетами,	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые - с недочетами	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продemonстрированы основные умения, имеют
		Владеть:				
		информацией по математическому описанию исполнительных приводов АСУЭП	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые - с недочетами	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продemonстрированы основные умения,
УК-4	УК-4.3	Знать:				

		методы поиска и систематизации научно-технической информации об АСУЭП	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько не грубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много не грубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без
		Уметь:				
		собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию об АСУЭП	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным и недочетами, выполнены все	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые - с недочетами	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продemonстрированы основные умения, имеют место
		Владеть:				
		навыками использования библиотечных фондов и различных классификаторов информации для того, чтобы овладеть достижениями отечественной и зарубежной науки и техники	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным и недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые - с недочетами	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продemonстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
ПК-1	ПК-1,5	Знать:				
		методики проведения экспериментов и оформления полученных результатов	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько не грубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много не грубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без
		Уметь:				
		составлять и описывать структурные функциональные и принципиальные схемы АСУЭП	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным и недочетами, выполнены все	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые - с недочетами	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продemonстрированы основные умения, имеют место
		Владеть:				

		навыками математического моделирования АСУЭП и способами представления результатов	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи отдельными и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые - с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
--	--	--	---	---	--	--

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература							
№ п / п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в биб-лиотеке КГЭУ
1	Анучин А.С.	Системы управления электроприводов	Учебник	М.: Издательский дом МЭИ	2019	URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012581.html	-
2	Терехов В.М.	Системы управления электроприводов	Учебник	М.: Академия	2006	-	48
	Фролов Ю.М.	Проектирование электропривода промышленных механизмов	Учебное пособие	СПб.: Лань	2014	URL: https://e.lanbook.com/book/44766	-
Дополнительная литература							
4	Погодицкий О.В. и др.	Системы управления электроприводов	Учебно-методическое пособие	Казань: КГЭУ	2017	URL: https://lib.kgeu.ru/irbis64r_plu s/index.html .	-
5	Погодицкий О.В. и др.	Расчет и моделирование электроприводов с регуляторами различной конфигурации	Лабораторный практикум	Казань: КГЭУ	2015	URL: https://lib.kgeu.ru/irbis64r_plu s/index.html .	-

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	официальный сайт компании Siemens – крупный международный концерн, работающий в области электротехники, электроники, энергетического оборудования, транспорта, медицинского оборудования и светотехники, а также	http://www.siemens.com
2	официальный сайт компании АВВ – шведско-швейцарская компания, специализирующаяся в области электротехники, энергетического машиностроения и	http://www.abb.com
3	официальный сайт компании Mathworks – американская компания, производитель и разработчик программного пакета MatLab	https://www.mathworks.com/

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Адрес	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/	По подписке
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	http://new.ibooks.ru/	По подписке
3	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	https://www.studentlibrary.ru/	По подписке

6.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	лицензионное	договор №2013.39442, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно
2	Simulink Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	лицензионное	договор №2013.39442, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно
3	Optimization Toolbox Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License) для MATLAB	лицензионное	договор №2013.39442, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно
4	MATLAB Compiler Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License) в среде MATLAB	лицензионное	договор №2013.39442, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно
5	Database Toolbox Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License) для MATLAB	лицензионное	договор №2013.39442, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно
6	LabVIEW Professional Development System for Windows	лицензионное	договор №2013.39442, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно
7	Компас-3DV13 Программное обеспечение для трёхмерного моделирования	лицензионное	договор №33659/KZN12 от 04.05 2012, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид)

8	AutodeskAcademicEditionMasterSuite 2010 AcademicEditionNewSLM 10 PackRU Программный продукт для 3D моделирования, анимации и рендеринга	лицензионное	договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно
---	---	--------------	---

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий практического типа	Интерактивная доска, проектор, компьютер в комплекте с монитором (16 шт.), учебная робототизированная ячейка "Робот -манипулятор КУКА"
3	Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в интернет	Интерактивная доска, проектор, компьютер в комплекте с монитором (16 шт.), учебная робототизированная ячейка "Робот -манипулятор КУКА"

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки,

обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Курс
			1
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		27,5	27,5
Лекции (Лек)		8	8
Практические (семинарские) занятия (Пр)		6	6
Лабораторные занятия (Лаб)		4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)		1,5	1,5
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)		8	8
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):		176,5	176,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)		12	12
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – Экзамен		Э	Э

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20__ /20__
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____

2. _____

3. _____

*Указываются номера страниц, на которых
внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика «__» ____ 20_г.,
протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Козелков О.В.

Программа одобрена методическим советом института _____
«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата