

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1162546	Моделирование и расчет электротехнических систем

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Системный инжиниринг и цифровое проектирование	Код ОП 1. 07-29.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Электроэнергетика и электротехника; 2. Системный анализ и управление; 3. Инженерные науки	Код направления и уровня подготовки 1. 13.03.02; 2. 27.03.03; 3. 07-29.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Костылев Алексей Васильевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электропривода и автоматизации промышленных установок
2	Черных Илья Викторович	доктор технических наук, доцент	Профессор	электротехники

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Моделирование и расчет электротехнических систем**

1.1. Аннотация содержания модуля

Дисциплина модуля «Численное моделирование электротехнических систем» направлена на изучение методик создания математических и имитационных моделей электротехнических систем, методов расчета этих моделей, в том числе с использованием в MATLAB и Simulink. В рамках дисциплины «Проектирование электротехнических систем» приводятся методы электромагнитных, тепловых, вентиляционных и механических расчетов асинхронных, синхронных машин и машин постоянного тока, рассматриваются общие вопросы проектирования электрических машин и обеспечения их надежной работы. Подробно в дисциплине рассмотрены вопросы определения параметров электрических машин при проектировании, определения КПД, выбору и обоснованию массово-габаритных параметров.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Численное моделирование электротехнических систем	3
2	Проектирование электротехнических систем	6
ИТОГО по модулю:		9

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Проектирование электротехнических систем	ПК-18 - Способен проводить предпроектные исследования	З-3 - Изложить последовательность проведения предпроектных исследований

	<p>электрооборудования промышленных предприятий и решать задачи автоматизации управления этим оборудованием с использованием методов информационного моделирования</p>	<p>электрооборудования промышленных предприятий</p> <p>У-3 - Обосновывать необходимость проектирования систем автоматизированного управления на основе анализа результатов предпроектных исследований электрооборудования промышленных предприятий</p>
	<p>ПК-20 - Способен принимать принципиальные и технические решения по составу и размещению электрооборудования, кинематическим схемам, датчикам и приборам технологического контроля, системам регулирования, автоматизации и связям с другими системами промышленных предприятий</p>	<p>З-1 - Перечислить и характеризовать типовое электрооборудование как элемент электротехнического комплекса</p> <p>З-3 - Сделать обзор видов и особенностей сигналов для взаимодействия с элементами систем автоматизированного управления, протоколов специализированных интерфейсов для взаимодействия со смежными системами автоматизированного управления</p> <p>У-2 - Анализировать состав и архитектуру систем автоматизированного управления и выбирать типовые элементы для ее построения</p> <p>П-1 - По заданию предлагать решения по составу и размещению электрооборудования, разрабатывать проектную документацию для электротехнических объектов и комплексов</p>
<p>Численное моделирование электротехнических систем</p>	<p>ПК-1 - Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные, безопасные средства и технологии на основе обработки информации и анализа передового опыта, учитывая варианты прогнозируемых последствий принятых решений, при выполнении задач профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Перечислить методы обработки информации и анализа данных, пригодных для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Определять оптимальные методы обработки информации и анализа данных для решения задач пригодных для практического применения</p> <p>П-1 - Предложить обоснованное техническое решение поставленной профессиональной задачи, опираясь на анализ и обобщение лучших практик в предметной области и результаты обработки информации</p>

	<p>ПК-15 - Способен разрабатывать и применять математические модели при решении задач автоматизации производственных процессов с применением соответствующего прикладного программного обеспечения</p>	<p>З-1 - Перечислить математические методы и модели, применяемые для решения задач автоматизации производственных процессов</p> <p>З-2 - Сделать обзор прикладного программного обеспечения, применяемого для моделирования процессов при решении задач автоматизации производства</p> <p>З-3 - Изложить принципы математического моделирования технических объектов и процессов</p> <p>У-1 - Обоснованно выбирать прикладное программное обеспечение для моделирования процессов и объектов при решении задач автоматизации</p> <p>У-2 - При внешней постановке задачи обоснованно выбирать методы и инструменты математического моделирования, в том числе при решении задач автоматизации</p> <p>П-1 - Разрабатывать математические модели для решения производственных процессов с применением соответствующего прикладного программного обеспечения</p>
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Численное моделирование
электротехнических систем

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Черных Илья Викторович	доктор технических наук, доцент	Профессор	электротехники

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральская передовая инженерная школа «Цифровое производство»

Протокол № 2 от 29.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Черных Илья Викторович, Профессор, электротехники

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Моделирование при решении инженерных задач	Виды моделей и их классификация. Физические и математические модели. Переменные в математических моделях. Адекватность и эффективность математических моделей. Свойства объектов моделирования. Математические модели на микроуровне.
2	Принципы создания математических моделей	Виды математического описания объектов моделирования: дифференциально-алгебраические уравнения, передаточные функции, уравнения в пространстве состояний.
3	Общая характеристика пакета прикладных программ MATLAB и инструмента Simulink	Назначение, состав, методика работы с пакетом MATLAB. Характеристика инструмента Simulink. Общие принципы и методика создания модели с помощью Simulink.
4	Основная библиотека Simulink	Состав основной библиотеки Simulink. Основные разделы библиотеки: источники и приемники сигналов, математические блоки, аналоговые, дискретные и нелинейные блоки, подсистемы и блоки функций пользователя.
5	Библиотека SimPowerSystems	Состав библиотеки SimPowerSystems. Методика создания моделей с помощью SimPowerSystems. Основные разделы библиотеки: источники электрической энергии, измерительные и контрольные устройства, электротехнические элементы, элементы силовой электроники, электрические машины. Графический интерфейс пользователя.

6	Создание электротехнических блоков пользователя	Принципы построения нестандартных моделей. Методика создания блоков пользователя.
----------	---	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы Технология анализа образовательных задач	ПК-15 - Способен разрабатывать и применять математические модели при решении задач автоматизации производственных процессов с применением соответствующего прикладного программного обеспечения	У-2 - При внешней постановке задачи обоснованно выбирать методы и инструменты математического моделирования, в том числе при решении задач автоматизации

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Численное моделирование электротехнических систем

Электронные ресурсы (издания)

- Дьяконов, В. П.; MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6. Обработка сигналов и проектирование фильтров : учебное пособие.; СОЛОН-ПРЕСС, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117690> (Электронное издание)
- Дьяконов, В. П.; MATLAB R2006/2007/2008 + Simulink 5/6/7. Основы применения : практическое пособие.; СОЛОН-ПРЕСС, Москва; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117820> (Электронное издание)
- Потемкин, В. Г.; MATLAB 6: среда проектирования инженерных приложений : практическое пособие.; Диалог-МИФИ, Москва; 2002; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=136094> (Электронное издание)
- Герман-Галкин, С. Г.; Модельное проектирование электромеханических мехатронных модулей движения в среде SimInTech : практикум.; ДМК Пресс, Москва; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=607365> (Электронное издание)

Печатные издания

- Васильев, А. Н.; Matlab. Самоучитель. Практический подход; Наука и Техника, Санкт-Петербург;

2015 (1 экз.)

2. Черных, И. В.; Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink; ДМК Пресс : Питер, Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.]; 2008 (3 экз.)
3. Герман-Галкин, С. Г.; Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в MATLAB 6. 0 : Учебник для высш. и сред. учеб. заведений.; КОРОНА принт : Учитель и ученик, Санкт-Петербург; 2001 (3 экз.)
4. Герман-Галкин, С. Г.; Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК : [учебник].; КОРОНА-Век, Санкт-Петербург; 2008 (1 экз.)
5. Герман-Галкин, С.Г.; Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК : учебное пособие для студентов высших и средних учебных заведений.; КОРОНА Век, Санкт-Петербург; 2011 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- 1) eLibrary <http://elibrary.ru/>
- 2) Scopus <http://www.scopus.com/>
- 3) Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
- 4) EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com/>
- 5) ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://www.biblioclub.ru/>
- 6) Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/ook.com>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1) <http://study.urfu.ru/view/> Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ
- 2) <http://lib.urfu.ru/> Зональная научная библиотека УрФУ
- 3) <https://www.mathworks.com/help/> Электронная справка по работе с ПО MATLAB

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Численное моделирование электротехнических систем

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Matlab R2015a + Simulink</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>Matlab R2015a + Simulink</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	<p>Matlab R2015a + Simulink</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Matlab R2015a + Simulink</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Matlab R2015a + Simulink</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Проектирование электротехнических систем

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Костылев Алексей Васильевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электропривода и автоматизации промышленных установок

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральская передовая инженерная школа
«Цифровое производство»

Протокол № 2 от 29.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Костылев Алексей Васильевич, Заведующий кафедрой, электропривода и автоматизации промышленных установок

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Проектная деятельность в области разработки электротехнических систем	Основные типы электротехнического оборудования, комплексов и систем. Отличительные особенности проектной деятельности при разработке электротехнических систем. Нормативная документация.
2	Правила выполнения электротехнической документации	Рассматриваются стандарты раздела ЕСКД в области разработки электрических схем электрооборудования и систем промышленной автоматики. Особое внимание уделено правилам выполнения принципиальных схем, схем соединений и подключений, а также условным обозначениям элементов схем
3	Основы разработки проектной документации в среде Electrical Plan	Рассматриваются прикладные вопросы проектирования электротехнических объектов и комплексов с использованием специализированного программного обеспечения Electrical Plan
4	Специальные вопросы проектирования электротехнических систем	
4.1	Расчет и проектирование автоматизированных электроприводов	Обсуждаются вопросы выбора и проверки приводного электродвигателя для типовых механизмов, силового преобразовательного агрегата, а также дополнительного и коммутационного электрооборудования. Особое внимание уделяется вопросам электромагнитной совместимости.

4.2	Расчет и проектирование систем электроавтоматики	Обсуждаются вопросы построения структуры системы электроавтоматики, разработки функциональных схем и схем соединения, выбор управляющего и исполнительного оборудования.
4.3	Расчет и проектирование систем электроснабжения и автоматизации зданий и сооружений	Затрагиваются вопросы ВМ-технологий при проектировании инженерных систем здания. Обсуждаются вопросы построения структур систем электроснабжения и автоматизации зданий и сооружений, разработки функциональных схем и схем соединения, выбор управляющего и исполнительного оборудования.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	проектная деятельность	Технология образования в сотрудничестве Технология проектного образования Технология самостоятельной работы	ПК-18 - Способен проводить предпроектные исследования электрооборудования промышленных предприятий и решать задачи автоматизации управления этим оборудованием с использованием методов информационного моделирования	У-3 - Обосновывать необходимость проектирования систем автоматизированного управления на основе анализа результатов предпроектных исследований электрооборудования промышленных предприятий

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование электротехнических систем

Электронные ресурсы (издания)

1. Шичков, Л. П.; Электрический привод : основы электропривода. учебное пособие.; Российский государственный аграрный заочный университет, Москва; 2007; <http://www.iprbookshop.ru/20658.html> (Электронное издание)
2. Шлейников, В. Б.; Электроснабжение силовых электроприемников цеха промышленного предприятия : учебное пособие.; Оренбургский государственный университет, Оренбург; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270272> (Электронное издание)
3. ; Библия электрика: ПУЭ, МПОТ, ПТЭ : практическое руководство.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57229> (Электронное издание)

издание)

4. Дуркин, В. В.; Оформление текстовых и графических учебных документов в соответствии с требованиями ЕСКД : учебно-методическое пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575189> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Ключев, В. И.; Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов : учеб. для вузов по специальности "Электропривод и автоматизация пром. установок".; Энергия, Москва; 1980 (22 экз.)

2. Ключев, В. И.; Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов : учеб. для вузов по специальности "Электропривод и автоматизация пром. установок".; Энергия, Москва; 1980 (22 экз.)

3. , Белов, М. П., Зементов, О. И., Козярук, А. Е., Козлова, Л. П., Новиков, В. А., Чернигов, Л. М.; Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" направления подгот. 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии".; Academia, Москва; 2006 (48 экз.)

4. Усатенко, С. Т., Каченюк, Т. К., Терехова, М. В.; Выполнение электрических схем по ЕСКД : справочник.; Издательство стандартов, Москва; 1989 (158 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1) eLibrary <http://elibrary.ru/>

2) ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://www.biblioclub.ru/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1) <http://study.urfu.ru/view/> Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ

2) <http://lib.urfu.ru/> Зональная научная библиотека УрФУ

3) <https://www.mathworks.com/help/> Электронная справка по работе с ПО MATLAB

4) https://www.eplan.help/help/platform/2.7/ru-ru/help/EPLAN_help.htm Справочная система EPLAN

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование электротехнических систем

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Свободное ПО:</p> <p>Google Chrome</p> <p>Electrical PLAN Education</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Свободное ПО:</p> <p>Google Chrome</p> <p>Electrical PLAN Education</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Matlab/Simulink</p> <p>Свободное ПО:</p> <p>Google Chrome</p> <p>Electrical PLAN Education</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Свободное ПО:</p> <p>Google Chrome</p>

