

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
1157057	Цифровизация в возобновляемой энергетике

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b>	<b>Код ОП</b>
<b>Направление подготовки</b> 1. Электроэнергетика и электротехника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 13.04.02

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Макаров Эдуард Петрович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	атомные станции и возобновляемые источники энергии

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Цифровизация в возобновляемой энергетике

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Курс «Цифровизация в возобновляемой энергетике» изучает системные основы информационных технологий и прикладных программ САПР. Дисциплина предназначена для формирования у магистрантов практических знаний и компетенций в области их применения в профессиональной деятельности. Изучаются следующие компьютерные и информационные технологии САПР. Моделирование динамики САР в среде программы SimInTech. Целью данного раздела является изучение и освоение методов математическое моделирование линейных, нелинейных и дискретных САР, а также САР с микропроцессорными регуляторами с использованием прикладной программы «Среда динамического моделирования технических систем SimInTech». Магистранты получают практические знания информационного автоматизированного проектирования на основе цифровых интерактивных моделей различных средств и систем автоматики в процессе лабораторного практикума. Схемотехническое проектирование аналоговых и цифровых электронных устройств. Целью данного раздела является изучение и освоение методов схемотехнического проектирования на основе информационного компьютерного моделирования в области электротехники, аналоговой и цифровой электроники с использованием программы National Instrument Multisim 14. У магистрантов формируются практические навыки для организации и проведения виртуального лабораторного практикума в процессе проектирования аналоговых и цифровых электронных устройств, для проверки основных теоретических результатах анализа и синтеза устройств. Система автоматизации проектирования SolidWorks на основе 3 мерного параметрического моделирования В процессе обучения магистранты осваивают информационную технологию САПР на основе 3D параметрического гибридного параметрического моделирования деталей, сборок, узлов и изделий, интегрированных средств электронного документооборота и получают практические знания по создания твердотельных параметрических моделей и автоматической генерации рабочих чертежей деталей и узлов на основании созданных 3D моделей

## 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	Цифровизация в возобновляемой энергетике	12
ИТОГО по модулю:		12

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	1. Проблемы и перспективы возобновляемой энергетике
<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	1. Оптимизация и менеджмент энергетических установок систем возобновляемой энергетике

	<p>2. Строительные и технологические особенности установок на базе возобновляемой энергетики</p> <p>3. Возобновляемая энергетика и энергосбережение</p>
--	---

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

Таблица 2

<b>Перечень дисциплин модуля</b>	<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>
1	2	3
Цифровизация в возобновляемой энергетике	УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>З-1 - Определять специфику, разновидности, инструменты и возможности современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>У-3 - Выбирать инструменты современных коммуникативных технологий для эффективного осуществления академического и профессионального взаимодействия</p> <p>П-2 - Осуществлять поиск вариантов использования инструментов современных коммуникативных технологий для решения проблемных ситуаций академического и профессионального взаимодействия</p> <p>Д-1 - Проявлять доброжелательность и толерантность по отношению к коммуникативным партнерам</p>
	УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований	<p>З-1 - Сделать обзор угроз информационной безопасности, основных принципов организации безопасной работы в информационных системах и в сети интернет</p> <p>З-2 - Описать способы и средства защиты персональных данных и данных в организации в соответствии с действующим законодательством</p>

	информационной безопасности	<p>З-3 - Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач</p> <p>У-1 - Определять основные угрозы безопасности при использовании информационных технологий и выбирать оптимальные способы и средства защиты персональных данных и данных организации от мошенников и вредоносного ПО</p> <p>У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач</p> <p>П-1 - Обосновать выбор технических и программных средств защиты персональных данных и данных организации при работе с информационными системами на основе анализа потенциальных и реальных угроз безопасности информации</p> <p>П-2 - Решать поставленные задачи, используя эффективные цифровые средства и средства информационной безопасности</p>
	ПК-2 - Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы в области возобновляемой энергетики	<p>З-1 - Описывать технические средства и программное обеспечение, применяемое в проектировании, расчетах и исследованиях в области возобновляемой энергетики</p> <p>У-1 - Обосновать оптимальные методики расчетов и исследований объектов возобновляемой энергетики с применением современных средств программного обеспечения</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт использования пакетов офисных программ для оформления результатов научно-исследовательской деятельности</p> <p>Д-1 - Формирование информационной культуры в сети интернет</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной форме.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Цифровизация в возобновляемой энергетике**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Макаров Эдуард Петрович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	атомные станции и возобновляемые источники энергии

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический**

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Макаров Эдуард Петрович, Доцент, атомные станции и возобновляемые источники энергии

## 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
P1	Цифровая экономика. Сквозные цифровые технологии. Цифровая трансформация в энергетике. «Умный дом». Прорывная технология «Цифровой двойник».	Национальная программа «Цифровая экономика». Федеральные проекты, которые входят в состав Национальной программы. Роль сквозных технологий в Цифровой экономике: Big Data (Большие данные), Машинное обучение и Искусственный интеллект, Дополненная и Виртуальная реальность, Робототехника, Интернет вещей, Системы распределенного реестра Блокчейн (Blok Chain), Беспроводная связь 5G, Квантовые технологии, Новые производственные технологии. Рынки Национальной Технологической инициативы. Цифровая грамотность. Компетенции. Жизненный цикл: Неопределенность, Риск, Неверные решения. Цифровая трансформация в электроэнергетике НВИЭ. Цифровая инфраструктура «Умный дом». Цифровой двойник. Типы Цифрового двойника: виртуальный прототип; физический экземпляр; агрегированный двойник. Способы и этапы создания Цифровых двойников объектов или процессов. Применение технологии «Цифровой двойник» для повышения надежности и энергоэффективности энергокомплексов (макроуровень) и энергооборудования (микроуровень) НВИЭ».

<p><b>P2</b></p>	<p>Автоматизация процессов в энергокомплексах и объектов в системах обеспечения энергоэффективности зданий и сооружений на базе инфраструктуры «Промышленный интернет вещей»</p>	<p>Промышленные сети автоматизации зданий. Типовые интерфейсы и основные особенности промышленных сетей. Принципы построения распределенных систем управления. Основы SCADA систем.</p> <p>Концептуальные принципы технологии промышленного интернета вещей (IIoT). Развитие технологий сетей Интернет в сторону автоматизации, и исключения участия человека из большинства процессов работы IT инфраструктуры. Объединение множества интеллектуальных физических и виртуальных объектов в единую систему. Концепция «Умный дом». Полная автоматизация процессов управления группами устройств посредством обмена информацией между различными датчиками и сенсорами в реальном времени. Архитектура IIoT. Конечные устройства с датчиками контроля параметров объекта («умные вещи»). Шлюзы (концентраторы) на базе сетей сотовых операторов со стандартными интерфейсами связи (Wi-Fi, Ethernet). Облачная система (уровень, обеспечивающий автоматизацию технологических операций). Сценарии применения IIoT.</p> <p>Системы контроля параметров и мониторинга IIoT на основе программной платформы-конструктора для автоматизации и цифровизации производства Smart ICS (Scada).</p>
<p><b>P3</b></p>	<p>Математические методы и цифровые модели динамики линейных и нелинейных САР и САУ.</p>	<p>Компоненты и основные характеристики систем автоматического регулирования (САР) в электроэнергетике НВИЭ.</p> <p>Суть и методы компьютерного проектирования автоматических систем на основе цифровых моделей процессов и средств систем автоматики обеспечения энергоэффективности зданий (создание виртуально-го прототипа микрообъекта).</p> <p>Моделирование динамики линейных, нелинейных и дискретных САР, а также с микропроцессорными регуляторами в среде программы SimInTech «Среда динамического моделирования технических систем» (МГТУ им. Н. Э. Баумана). Использование визуальных, интерактивных средств информационного автоматизированного проектирования на основе цифровых моделей различных средств и систем автоматики. Программное обеспечение SimInTech, инструменты, процедуры и этапы работы.</p> <p>Формы представления математических моделей САР.</p> <p>Системы дифференциальных и алгебраических уравнений, отображающие динамические свойства объекта регулирования и регулятора. Аналитический метод определения математической модели на основе законов физики. Интерпретация математических моделей автоматических систем совокупностью передаточных функций, полученных в результате пре-образования уравнений по Лапласу. Математические модели детерминированных внешних воздействий, которые представлены в виде непрерывных и дискретных функций времени. Компьютерное моделирование</p>



		<p>САР. Цели моделирования. Анализ устойчивости и качества САР по виду переходного процесса (временным характеристикам). Принципы и методика моделирования САР, математическая модель ко-торой представлена в виде структурной схемы, введенной программными средствами в среду SimInTech с использованием блоков из общетехнической библиотеки. Задание параметров интегрирования (время, шаг и точность интегрирования).</p> <p>Цифровые модели САР в пространстве состояний.</p> <p>Коррекция САР (последовательная и параллельная). Законы регулирования. Оптимизация САР для до-стижения лучших показателей качества регулирования. Критерии оптимальной САР.</p> <p>Моделирование нелинейных САР с дискретными элементами: релейными датчиками, усилителями и исполнительными элементами.</p> <p>Моделирование САР с микро-ЭВМ. Использование АЦП и ЦАП для связи непрерывной части САР и микро-ЭВМ. Реализация в микро-ЭВМ численного алгоритма регулятора</p> <p>Практическая апробация процедур моделирования САР и САУ.</p>
<p><b>Р4</b></p>	<p>Схемотехническое цифровое моделирование интегральных цифровых и аналоговых устройств промышленной электроники в виртуальной лаборатории</p>	<p>NI Multisim 14 – современная программная среда комплексного моделирования и анализа процессов виртуальных интегральных электронных устройств и систем автоматики. Методология проведения схемотехнического проектирования на основе информационного компьютерного моделирования в виртуальной лаборатории. Пользовательский интерфейс среды NI Multisim 14, строки инструментальной линейки библиотек электронных компонентов, измерительных приборов и устройств визуализации.</p> <p>Инструментарий для исследования цифровых устройств: интегральные микросхемы из библиотек: TTL (Логические микросхемы семейства TTL); Misc digital (Цифровые микросхемы); Word Generator (Генератор бинарного слова); Logic Analyzer (Логический анализатор); Цифровые индикаторы.</p> <p>Измерения на постоянном токе. Анализ модуля и фазы синусоидального сигнала. Анализ переходных процессов. Моделирование схем с цифровыми устройствами.</p> <p>Инструментальные средства и библиотеки электронных компонентов для моделирования схем аналоговых и цифровых устройств.</p> <p>Методы (функции) и инструменты цифрового моделирования и анализа схем: Анализ рабочей точки на постоянном токе (DC Operating Point Analysis); Анализ вариаций рабочей точки на постоянном токе (DC Sweep Analysis); Анализ частотных характеристик (AC Analysis) и инструмент Bode Plotter; Анализ вариаций рабочей точки на переменном токе (AC Sweep</p>

		<p>Analysis); Анализ модуля и фазы гармонических сигналов (Transient Analysis).</p> <p>Моделирование и исследование статических и динамических характеристик схемы усилителя на основе операционного усилителя.</p> <p>Моделирование и исследование характеристик схем цифровых устройств (дешифратора, триггеров, регистров памяти, счетчиков импульсов).</p>
P5	<p>Автоматизации трехмерного твердотельного проектирования объектов НВИЭ</p>	<p>Система автоматизации проектирования в среде пакета SolidWorks 2019 на основе 3-мерного твердотельного моделирования объектов.</p> <p>Основные инструменты создания твердотельной модели в SolidWorks: инструменты эскиза, Элементы, справочная геометрия, массивы, инструменты создания сборки. Основные принципы и этапы твердотельного проектирования в SolidWorks. Построение эскизов. Моделирование на основе эскизов трехмерных деталей. Составление из них сборок, узлов и изделий. Генерация (оформление) чертежей.</p> <p>Практические навыки работы в пакете SolidWorks 2019, от создания эскизов до построения и оформления типовых чертежей по моделям деталей в соответствии с требованиями ЕСКД.</p> <p>Создание проекта в Flow Simulate на основе твердотельной модели, выполненной в Solid Works. Моделирование гидродинамики и теплообмена при течении жидкости в канале через шаровой кран и определение гидравлических потерь.</p>
P6	<p>Программирование математических моделей обработки данных на языке C# 9.0 на платформе Net.</p>	<p>Среда разработки MS Visual Studio 2019. Создание консольного приложения (Console.App).</p> <p>Запуск и компиляция программы. Структура программы. Директива using Метод Main. Инструкции. Блок кода.</p> <p>Переменная. Синтаксис определения переменной. Типы данных. Инициализация. Литералы. Консольный ввод и вывод данных. Интерполяция. Класс Math.</p> <p>Арифметические операции (унарные, бинарные). Операнды. Приоритет и ассоциативность операторов.</p> <p>Выражения, Операторы, блоки. Принципы структурного программирования. Операторы if и switch. Операторы цикла for, while, repeat. Массивы (одномерные, многомерные, ступенчатые). Формы описания массивов. Оператор foreach. Класс System.Array.</p> <p>Введение в ООП (классы, объекты, методы). Экземпляры и элементы класса. Общая форма определения класса. Тело класса. Спецификаторы класса public и internal. Формат общего способа объявления переменной экземпляра. Методы. Общее Определение метода. Статические методы. Тип возвращаемого значения. Сигнатура метода. Параметры методов. Параметры значения. Параметры ссылки. Вызов метода. Области видимости переменных.</p>

		<p>Функциональность класса. Конструкторы. Вызов Конструктора. Операция new. Свойства Конструктора. Конструктор по умолчанию. Ключевое слово this. Создание собственных Конструкторов.</p> <p>Программирование математических моделей обработки данных.</p>
<b>P7</b>	Создание графического приложения обработки массивов данных с построением графика с C# 9.0 в Windows Form	<p>Построение графика временного ряда данных климатических наблюдений с помощью элемента PictureBox.</p> <p>Построение Линейного графика данных измерений температуры , которые содержатся в таблице элемента управления DataGridView и связаны с MS SQL базой данных.</p> <p>Создание Массива с помощью Элемента dataGridView для наполнения данным одно и двумерного массива и вывода значений элементов массива в поле TextBox.</p> <p>Построение двух графиков функции распределения Максвелла для статистического метода исследования двух газов на одной форме с использованием одного компонента Chart.</p>
<b>P8</b>	Моделирование физических процессов в Энергетических комплексах на базе НВИЭ с применением современных математических методов решения мультифизических задач в области газодинамики и теплообмена.	<p>Проведение исследования свойств и прогнозирование обеспечения требований энергетической эффективности зданий и сооружений, использующих энергетических комплексы возобновляемых источников энергии с применением современных математических методов решения мультифизических задач в области газодинамики и теплообмена на основе 3D-моделирования физических процессов, многофункционального программный пакета инженерного анализа ЛОГОС-CFD Росэнергоатом (Зарубежные аналоги: Ansys CFX, Fluent, Star-CCM+, Comsol Multiphysics).</p>
<b>P9</b>	Методы и программы оптимизации комплексных энергетических систем на основе возобновляемых источников энергии	<p>Модель комплексной системы ВИЭ.</p> <p>Компьютерное моделирование. Компьютерная математическая модель Классификация комплексной системы ВИЭ по доле покрытия потребностей в энергии. Линейное, квадратичное программирование Выпуклое программирование для оптимизационных задач математического моделирования. Метод вет-вей и границ для оптимизации комплексной системы ВИЭ. Аналогия стохастических модели оптимального финансового портфеля Дж.Тобина и модели комплексной системы ВИЭ.</p> <p>Разработка программ комплексной оптимизации энергетических систем на основе возобновляемых источников энергии.</p> <p>Сравнение отечественных программ расчета комплексных энергетических систем на основе ВИЭ и «VIZ ProRES 2017», «VIZ ProRES 2021» с зарубежными аналогами (Homer, RETScreen и др.).</p>

--	--	--

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цифровизация в возобновляемой энергетике

#### Электронные ресурсы (издания)

1. ; Среда динамического моделирования технических систем SimInTech: практикум по моделированию систем автоматического регулирования : учебное пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2017; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565079> (Электронное издание)

2. Марченко, А. Л.; Лабораторный практикум по электротехнике и электронике в среде Multisim : учебное пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2010; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86490> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. ; Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях: лаборатория на компьютере : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. дипломир. специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика", Энергомашиностроение", "Теплоэнергетика" и "Техн. физика". Т. 2. Электроника ; МЭИ, Москва; 2004 (21 экз.)

2. Зарецкий, А. Д.; Промышленные технологии и инновации : учебник для бакалавров и магистров, обучающихся по направлению 222000.62 "Инноватика".; Питер, Санкт-Петербург; 2014 (3 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://msdn.microsoft.com> Сеть разработчиков Майкрософт.

<http://www.gotdotnet.ru> Сайт поддержки разработчиков NET.

<http://www.rsdn.ru> Сайт сообщества разработчиков программного обеспечения.

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

<http://www.opal-rt.com/KMP/> Информационная база по работе с ПО RT-LAB и eMEGASim

<http://www.polybook.ru/mathcad/index.html> Мультимедийный учебник по Mathcad 14.

<http://www.femm.info/wiki/Documentation/> Finite Element Method Magnetics: Documenta-tion

<http://ru.ptc.com/product/mathcad/resources> Ресурсы PTC Mathcad Express

<http://www.exponenta.ru> Образовательный математический сайт Exponenta.ru

<http://www.labview.ru> National Instruments Россия

<http://www.ansys.com> ANSYS – Simulation Driven Product Development

<http://www.autodesk.com> Autodesk – Технологии проектирования

<http://www.retscreen.net/ang/impact.php>. Leng, G. J., Monarque, A., Graham, S., Higgins, S. & Cleghorn, H. RETScreen International: Results and Impacts 1996-2012. Minister of Natural Resources Canada, 2004

<http://skelion.com/> Skelion: A solar energy design plugin for SketchUp, December, 2011

### **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**

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

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

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Цифровизация в возобновляемой энергетике**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome

		<p>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>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Консультации	<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>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>