

ВЫСШАЯ ИНЖИНИРИНГОВАЯ ШКОЛА

ОДОБРЕНО УМС ВИШ

Протокол № 132/15-12-22

от 15.12.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 09.04.02 Информационные системы и
технологии

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
3	2	72	16	16	0		40	0	3
Итого	2	72	16	16	0	0	40	0	

АННОТАЦИЯ

В рамках дисциплины изучаются принципы построения и работы цифровых платформ. Первый раздел курса направлен на формирование у студентов понимания возможностей и области применения цифровых платформ. Второй раздел посвящен приобретению знаний, умений и навыков работы с отраслевыми цифровыми платформами, в первую очередь Multi-D.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса – дать обучающимся понимание принципов работы цифровых платформ, их применения, знания и навыки работы с архитектурами платформ. Особое внимание уделяется отраслевой платформе Multi-D.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Знаниями, на которых базируется данная дисциплина, являются знания в области высшей математики, информационных технологий, цифровых технологий работы с документацией, методов работы с большими данными. Знания, полученные в процессе освоения материала по данной дисциплине, используются для выполнения научно-исследовательской работы в семестре и выполнения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 [1] – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	З-УК-1 [1] – Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации У-УК-1 [1] – Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации В-УК-1 [1] – Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
УКЦ-2 [1] – Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	З-УКЦ-2 [1] – Знать основные цифровые платформы, технологи и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении У-УКЦ-2 [1] – Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения В-УКЦ-2 [1] – Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием

различных цифровых технологий

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
<p>Выбор инструментов научного исследования изучаемых областей и объектов, включая элементы системного и цифрового моделирования объектов, экспериментальные методы и методики, методы обработки полученных результатов и выявления закономерностей, в том числе опирающееся на сквозные цифровые технологии.</p>	<p>Набор инструментов научного исследования и применяемых цифровых продуктов</p>	<p>ПК-1 [1] - Способен осуществлять сбор, обработку и анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-1[1] - Знать: современное состояние отечественных и зарубежных исследований и разработок по заданной тематике. ; У-ПК-1[1] - Уметь: осуществлять сбор, обработку и анализ научно-технической информации по тематике исследований.; В-ПК-1[1] - Владеть: современными методами сбора, обработки и анализа научно-технической информации</p>
<p>Разработка методов и методик научных исследований в сферах информационных и цифровых технологий сложных инженерных объектов.</p>	<p>Методы и методики научных исследований в сфере цифровых технологий, планы и программы НИР в сфере цифровых технологий</p>	<p>ПК-6 [1] - Способен к восприятию и использованию новейших достижений в области информационных систем и технологий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.003</p>	<p>З-ПК-6[1] - Знать: новейшие достижения в области информационных систем и технологий, информационных сетей нового поколения, общественных сервисов информационной безопасности, технологии распределенных реестров. ; У-ПК-6[1] - Уметь: эффективно воспринимать и использовать новейшие достижения в области</p>

			ИСТ в профессиональной деятельности.; В-ПК-6[1] - Владеть: навыками адаптации новейших достижений в области ИСТ к использованию в профессиональной деятельности.
производственно-технологический			
<p>Проектирование, создание, тестирование, внедрение и сопровождение информационных систем и цифровых платформенных решений управления процессами проектирования, моделирования на основе данными в сферах цифрового цифровых технологий сложных инженерных объектов. Реализация сквозных цифровых технологий в производственно-технологической деятельности в сферах связи, информационных и коммуникационных технологий, включая : - цифрового проектирования, создания цифровых двойников инженерных объектов и инженерно-организационных систем; - математического моделирования инженерных объектов и инженерно-организационных систем; - управления жизненным циклом изделия и продуктов на базе цифровых технологий; - иных</p>	<p>Процессы проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем.</p>	<p>ПК-1.1 [1] - Способен анализировать требования к программному обеспечению, разрабатывать технические спецификации на программные компоненты, проектировать программное обеспечение</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.041</p>	<p>З-ПК-1.1[1] - Знать методы организации разработки, анализа, внедрения и промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения; ; У-ПК-1.1[1] - Уметь проводить анализ предметной области, выявлять информационные потребности и разрабатывать требования к информационным системам; разрабатывать концептуальную модель предметной области, выбирать инструментальные средства и технологии проектирования информационных систем; использовать международные информационные ресурсы и стандарты в информатизации предприятий и организаций ; В-ПК-1.1[1] - Владеть навыками моделирования и исследования информационных систем и их элементов; навыками разработки</p>

<p>сквозных технологий цифровой трансформации (искусственного интеллекта, VR-AR, промышленного интернета вещей, облачных вычислений и др.)</p>			<p>технических спецификации на программные компоненты</p>
<p>Осуществление эксплуатации программно-аппаратных комплексов, обеспечение соответствия программных и аппаратных компонент решаемым производственно-технологическим задачам, эффективное внедрение цифровых продуктов и АПК в производство, нормативную поддержку и документационное обеспечение процессов эксплуатации аппаратно-программных систем для эффективного решения производственно-технологических задач.</p>	<p>Процессы эксплуатации информационных систем, нормативно техническая документация.</p>	<p>ПК-1.2 [1] - Способен создавать программный код с использованием языков программирования, определять и манипулировать данными, интегрировать программные модули и компоненты</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.028</p>	<p>3-ПК-1.2[1] - Знать структуры данных и алгоритмы; языки программирования; базы данных; операционные системы; ; У-ПК-1.2[1] - Уметь разрабатывать программное обеспечение для анализа и распознавания информации; разрабатывать информационно-вычислительные системы, в том числе распределенные; В-ПК-1.2[1] - Владеть навыками написания программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными; интеграции программных модулей и компонент; работы с системой контроля версий; проверки, оптимизации и отладки программного кода</p>
<p>Проектирование, создание, тестирование, внедрение и сопровождение информационных систем и цифровых платформенных решений управления процессами проектирования,</p>	<p>Процессы проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем.</p>	<p>ПК-7 [1] - Способен осуществлять процессы проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем и технологий</p> <p><i>Основание:</i></p>	<p>3-ПК-7[1] - Знать: методы проектирования, разработки, внедрения и сопровождения ИСТ. ; У-ПК-7[1] - Уметь: применять современные языки и технологии</p>

<p>моделирования на основе данными в сферах цифрового цифровых технологий сложных инженерных объектов. Реализация сквозных цифровых технологий в производственно-технологической деятельности в сферах связи, информационных и коммуникационных технологий , включая : - цифрового проектирования, создания цифровых двойников инженерных объектов и инженерно-организационных систем; - математического моделирования инженерных объектов и инженерно-организационных систем; - управления жизненным циклом изделия и продуктов на базе цифровых технологий; - иных сквозных технологий цифровой трансформации (искусственного интеллекта, VR-AR, промышленного интернета вещей, облачных вычислений и др.)</p>		<p>Профессиональный стандарт: 06.042</p>	<p>программирования, веб-технологии, корпоративные системы и технологии защиты информации для проектирования и внедрения ИСТ.; В-ПК-7[1] - Владеть: навыками проектирования, внедрения и сопровождения ИСТ.</p>
<p>организационно-управленческий</p>			
<p>Организация и практическая реализация управления инженерными, технологическими и бизнес-процессами в высокотехнологических отраслях промышленности на базе сквозных цифровых технологий.</p>	<p>Процессы управления с применением цифровых инструментов, среда данных, цифровые двойники сложных инженерных объектов.</p>	<p>ПК-1.3 [1] - Способен проводить и координировать технологические исследования; принимать результаты технологических исследований; способен проводить анализ результатов</p>	<p>З-ПК-1.3[1] - Знать принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач; принципы организации самостоятельной и коллективной</p>

<p>Организация управления инженерными процессами на основе единой среды данных, производственными и технологическими процессами на основе данных и цифровых двойников в сфере цифровых технологий сложных инженерных объектов. Координация работ проектных коллективов и организаций-соисполнителей.</p>		<p>технологических исследований</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.057</p>	<p>исследовательской работы; аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении аналитических экспериментов; У-ПК-1.3[1] - Уметь анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ; В-ПК-1.3[1] - Владеть навыками постановки задачи на технологические исследования; заказа технологических исследований; координирование технологических исследований; прием результатов технологических исследований; анализ результатов технологических исследований</p>
<p>Организация управления сложными проектами по разработке, внедрению и организации эксплуатации инновационных цифровых продуктов и сложных информационных систем в высокотехнологических отраслях индустрии. Принятие управленческих решений на основе</p>	<p>Процессы разработки, внедрения и эксплуатации сложных информационных систем. Процессы управления сложными человеко-машинными системами</p>	<p>ПК-9 [1] - Способен к планированию и организации работ в ИТ-проектах, к мониторингу, анализу и управлению рисками; принятию управленческих решений в условиях различных мнений</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.016</p>	<p>3-ПК-9[1] - Знать: методы планирования и организации работ в ИТ проектах, модели мониторинга и управления рисками на основе теории принятия решений в условиях многокритериальности и неопределенности. ; У-ПК-9[1] - Уметь: структурировать и планировать работу коллектива в рамках проекта, анализировать</p>

данных мониторинга процессов с высокой неопределенностью, в том числе при неполных данных, конфликтах интересов и дефицита компетенций.			и оценивать риски, минимизировать риски с применением методов теории принятия решений.; В-ПК-9[1] - Владеть: методами и средствами планирования, организации, мониторинга и управления ходом работ в ИТ-проектах.
проектный			
Разработка требований к создаваемым информационным системам и используемым технологиям, проектирование структур данных, состава и архитектуры цифровых продуктов, информационных систем и комплексов, разработка заданий на проектирование ИТ-комплексов и их компонент для применения в сфере цифровых технологий сложных инженерных объектов.	Информационные системы, структуры данных и базы данных, цифровые продукты	ПК-11 [1] - Способен к концептуальному проектированию информационных систем и технологий; подготовке заданий на проектирование ИТ-компонентов на основе методологии системной инженерии <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.022	3-ПК-11[1] - Знать: методы системного анализа, проектирования ИСТ и системной инженерии ; У-ПК-11[1] - Уметь: разрабатывать задания на проектирование ИСТ.; В-ПК-11[1] - Владеть: методами системной инженерии и концептуального проектирования ИСТ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>3 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	8/8/0		25	КИ-8	В-ПК-11, 3-ПК-1, 3-ПК-

							1.1, 3-ПК-1.2, 3-ПК-1.3, 3-ПК-11, У-ПК-11
2	Второй раздел	9-16	8/8/0		25	КИ-16	У-ПК-1, В-ПК-1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2, У-ПК-1.3, В-ПК-1.3
	<i>Итого за 3 Семестр</i>		16/16/0		50		
	Контрольные мероприятия за 3 Семестр				50	3	3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-УК-

							1, У- УК-1, В- УК-1, 3- УКЦ- 2, У- УКЦ- 2, В- УКЦ- 2
--	--	--	--	--	--	--	---

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>3 Семестр</i>	16	16	0
1-8	Первый раздел	8	8	0
	Введение. Обзор подходов и технологий	Всего аудиторных часов		
	Понятие цифровой платформы, классификация цифровых платформ. Факторы, влияющие на выбор цифровой платформы	4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
	Типы платформ	Всего аудиторных часов		
	Инструментальные цифровые платформы (SAP HANA, Android OS, iOS, Intel x86, Bitrix, Amazon Web Services, Microsoft Azure, TensorFlow). Инфраструктурные цифровые платформы для создания ГИС (Platform V, General Electric Predix, ESRI ArcGIS). Прикладные отраслевые цифровые платформы в высокотехнологичных производствах (Multi-D, Yandex Search, Predix Developer Network Appstore). IoT платформы (IoT Application Enablement Platform). IoT Analytics: Восемь компонентов полноценной IoT-платформы. Стратегии создания IoT платформ. Правила, сценарии и события. Платформы DeviceHive, Home Assistant.	4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Второй раздел	8	8	0
	Отраслевые платформы	Всего аудиторных часов		

Языки для создания приложений на платформе. Low Code. No Code. Multi-D. Структура и принципы работы, подходы к созданию приложений. Platform V. Структура и принципы работы, подходы к созданию приложений. Платформа IoT. Структура и принципы работы, подходы к созданию приложений.	4	4	0
	Онлайн		
	0	0	0
Процессы Журналы событий (logs) программных инструментов, работающих на платформах. Мониторинг работы приложений, работающих на платформе.	Всего аудиторных часов		
	4	4	0
	Онлайн		
	0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины используются различные образовательные технологии – аудиторные занятия проводятся в форме лекций и практических (семинарских) занятий. Лекции читаются преподавателем на основе презентаций PowerPoint, которые демонстрируются при помощи проектора. Практические занятия проводятся на базе персональных компьютеров (1 компьютер на каждого студента), оснащенных программным обеспечением, соответствующим теме семинарского занятия.

Для улучшения усвоения студентом разделов данного курса и повышения качества его обучения, задания носят как индивидуальный, так и групповой характер. Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы, выполнение домашнего задания.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
-------------	---------------------	-----------------------------------

ПК-1	З-ПК-1	КИ-8
	У-ПК-1	КИ-16
	В-ПК-1	КИ-16
ПК-1.1	З-ПК-1.1	КИ-8
	У-ПК-1.1	КИ-16
	В-ПК-1.1	КИ-16
ПК-1.2	З-ПК-1.2	КИ-8
	У-ПК-1.2	КИ-16
	В-ПК-1.2	КИ-16
ПК-1.3	З-ПК-1.3	КИ-8
	У-ПК-1.3	КИ-16
	В-ПК-1.3	КИ-16
ПК-11	З-ПК-11	КИ-8
	У-ПК-11	КИ-8
	В-ПК-11	КИ-8
ПК-6	З-ПК-6	3
	У-ПК-6	3
	В-ПК-6	3
ПК-7	З-ПК-7	3
	У-ПК-7	3
	В-ПК-7	3
ПК-9	З-ПК-9	3
	У-ПК-9	3
	В-ПК-9	3
УК-1	З-УК-1	3
	У-УК-1	3
	В-УК-1	3
УКЦ-2	З-УКЦ-2	3
	У-УКЦ-2	3
	В-УКЦ-2	3

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

85-89	4 – «хорошо»	В	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		С	
70-74		Д	
65-69	3 – «удовлетворительно»	Е	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	Ф	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ В 21 Модели и способы взаимодействия пользователя с киберфизическим интеллектуальным пространством : монография, Санкт-Петербург: Лань, 2022
2. 005 Д26 Технологические платформы и инновационные кластеры : вместе или порознь?, Москва: Институт Гайдара, 2013
3. 33 Ц 75 Цифровые платформы управления жизненным циклом комплексных систем : монография, Москва: Научный консультант, 2018

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Успешное освоение дисциплины требует от студентов посещения лекций, активной работы во время практических занятий, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой, а также предполагает творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Лекционный материал тесно связан с выполнением практических заданий на семинарах. Посещение лекций является обязательным.

Перед выполнением практических работ студент должен заранее изучить теоретический и учебно-методический материалы, относящиеся непосредственно к выполнению данной работы. При необходимости студент может обратиться к преподавателю за консультацией по вопросам, относящимся к выполнению данной работы.

Практические задания являются необходимым элементом данного модуля. Значимость успешного выполнения практических заданий определяется тем, что во время прохождения студенты получают необходимые практические навыки и умения работы с современным цифровым инструментарием. Основная цель практического обучения состоит в формировании и закреплении первичных теоретических знаний и профессиональных навыков. В ходе практических занятий обычно формируется теоретическая и практическая база будущей профессиональной деятельности.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Целью работы преподавателя должно быть эффективное восприятие материала слушателями.

Со стороны преподавателя должен быть установлен контакт со студентами, и они должны быть информированы о порядке прохождения курса, его особенностях, учебно-методическом обеспечении по дисциплине.

В ходе подготовки лекций, указанных в рабочей программе модуля, преподаватель разрабатывает план лекции, определяет моменты, которые слушатели должны усвоить на лекции, и освоить в ходе самостоятельной работы с литературой.

Преподаватель дает методические рекомендации обучаемым по самостоятельному изучению проблем, характеризуя пути и средства достижения поставленных перед ними задач, высказывает советы и рекомендации по изучению учебной литературы, самостоятельной и групповой практической работе.

При подготовке к практическому занятию преподаватель готовит план его проведения, знакомится с новыми публикациями по теме.

Преподаватель предоставляет учащимся обратную связь о выполненных практических заданиях, ставит перед учащимися четкие цели и представляет новый материал с той степенью подробности изложения, чтобы материал был усвоен, но учащиеся не чувствовали себя перегруженными. Учащимся предоставляется инструкции и стратегии для выполнения

практического задания. Для проверки текущего уровня понимания лекционных занятий задаются вопросы для понимания степени усвоения материала. Когда учащиеся работают индивидуально, преподаватель контролирует их деятельность.

Автор(ы):

Зайцев Константин Сергеевич, д.т.н., доцент