

ВЫСШАЯ ИНЖИНИРИНГОВАЯ ШКОЛА

ОДОБРЕНО УМС ВИШ

Протокол № 132/15-12-22

от 15.12.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ УМНОГО ПРОИЗВОДСТВА

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 КП
Итого	2	72	16	16	0	0	40	0	

АННОТАЦИЯ

Умное производство — это сочетание современных методов обработки данных и искусственного интеллекта для создания предприятий будущего. Интеллектуальное производство направлено на повышение эффективности и устранение проблемных мест в производственной системе и характеризуется связанностью всех организационных и операционных систем. Данный курс объединяет современные цифровые технологии, используемые на предприятиях, такие как машинное обучение, интернет вещей и анализ данных.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью данного курса является получение теоретических знаний и навыков в области связи физических аспектов и процессов производства с данными, датчиками, искусственным интеллектом, кибербезопасностью и компьютерными сетями, которые позволят перейти к созданию полномасштабных цифровых двойников производственного процесса. Задачи дисциплины – дать обзор влияния новых цифровых технологий на производство с операционной, управленческой и экономической точек зрения

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для освоения данной дисциплины необходимы знания в области информатики, системного анализа и системной инженерии, основ цифрового проектирования, интернета вещей и искусственного интеллекта (освоение может идти параллельно). Данная дисциплина является основой для изучения систем интернета вещей на более продвинутом уровне, применения полученных знаний в практической работе и выпускной квалификационной работе.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УКЦ-1 [1] – Способен решать исследовательские, научно-технические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде	3-УКЦ-1 [1] – Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы У-УКЦ-1 [1] – Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности В-УКЦ-1 [1] – Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий
УКЦ-2 [1] – Способен к самообучению, самоактуализации	3-УКЦ-2 [1] – Знать основные цифровые платформы, технологи и интернет ресурсы используемые при онлайн

и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	<p>обучении</p> <p>У-УКЦ-2 [1] – Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения</p> <p>В-УКЦ-2 [1] – Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий</p>
--	---

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
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 инжиниринга в высокотехнологичных отраслях экономики. 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</p>	<p>Процессы проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем.</p>	<p>ПК-2.2 [1] - Способен разрабатывать проектные решения в соответствии с нормативными требованиями с применением цифровых продуктов инженерной деятельности</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.097</p>	<p>З-ПК-2.2[1] - Знать подходы к построению современных систем анализа данных инжиниринговых компаний и промышленных холдингов с помощью методов машинного и глубокого обучения. ;</p> <p>У-ПК-2.2[1] - Уметь разрабатывать проектные решения в соответствии с нормативными требованиями с применением цифровых продуктов инженерной деятельности;</p> <p>В-ПК-2.2[1] - Владеть современными понятиями о стандартах в управлении проектами.</p>

<p>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>организационно-управленческий</p>			
<p>Организация управления сложными проектами по разработке, внедрению и организации эксплуатации инновационных цифровых продуктов и сложных информационных систем в высокотехнологических отраслях индустрии в инжиниринге. Принятие управленческих решений на основе данных мониторинга процессов с высокой неопределенностью, в том числе при неполных данных, конфликтах интересов и дефицита компетенций.</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>З-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 и оценивать риски, минимизировать риски с применением методов теории принятия решений.; В-ПК-9[1] - Владеть: методами и средствами планирования, организации, мониторинга и управления хода работ в ИТ-проектах.</p>
<p>проектный</p>			
<p>Разработка требований к создаваемым информационным системам и используемым технологиям,</p>	<p>Информационные системы, структуры данных и базы данных, цифровые продукты.</p>	<p>ПК-11 [1] - Способен к концептуальному проектированию информационных систем и технологий; подготовке заданий</p>	<p>З-ПК-11[1] - Знать: методы системного анализа, проектирования ИСТ и системной инженерии ;</p>

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 инжиниринга в высокотехнологических отраслях экономики и индустрии.		на проектирование ИТ-компонентов на основе методологии системной инженерии <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.042	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/ Практ. (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	3-ПК-2.2, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1
2	Второй раздел	9-16	8/8/0		25	КИ-16	В-УКЦ-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2
<i>Итого за 3 Семестр</i>			16/16/0		50		
Контрольные мероприятия за 3 Семестр					50	3, КП	3-ПК-11, У-

							ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, У-ПК-2.2, В-ПК-2.2
--	--	--	--	--	--	--	--

* – 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
КП	Курсовой проект

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
1 - 4	Цифровая трансформация предприятия Экономическое обоснование и влияние цифровой трансформации. Основные тенденции в интеллектуальной цепочке поставок и производстве. Влияние технологий 4.0 на конкурентоспособность промышленности. Инновации, возможные в рамках интеллектуального производства	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 8	Индустрия 4.0	Всего аудиторных часов		

	Предпосылки цифровизации. Необходимость цифровизации. История возникновения. Глобальные тенденции, ведущие к изменениям экономики с точки зрения цифровизации. Контекст и определение цифрового потока.	4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Второй раздел	8	8	0
9 - 12	Управление операционными процессами Адаптация подходов к управлению операционными процессами вычислительными методами. Процессы как механизм. Циклы совместных действий. Контроль качества и выявление проблем. Услуги, управляемые данными.	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 15	Интеллектуальное производство Цифровое обеспечение промышленных процессов. Уровень цифровой зрелости предприятия. Киберфизическая оценка производства и модели оценки.	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 – занятия проводятся в форме лекционных и практических (семинарских) занятий. Семинары проводятся на базе персональных компьютеров (1 компьютер на каждого студента), оснащенных программным обеспечением, соответствующим семинарскому занятию. Для улучшения усвоения студентом разделов данного курса и повышения качества его обучения, большая часть заданий на семинарах носит коллективный характер. Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку учебного материала с использованием рекомендуемой литературы и 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-11	З-ПК-11	З, КП
	У-ПК-11	З, КП
	В-ПК-11	З, КП
ПК-2.2	З-ПК-2.2	КИ-8
	У-ПК-2.2	З
	В-ПК-2.2	З
ПК-9	З-ПК-9	КП
	У-ПК-9	КП
	В-ПК-9	КП
УКЦ-1	З-УКЦ-1	КИ-8
	У-УКЦ-1	КИ-8
	В-УКЦ-1	КИ-16
УКЦ-2	З-УКЦ-2	КИ-16
	У-УКЦ-2	КИ-16
	В-УКЦ-2	КИ-16

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»	B	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		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	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»	F	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. 33 Н 84 Основы цифровой экономики : учебник, Москва: Кнорус, 2021
2. ЭИ М43 Цифровая трансформация реального сектора экономики : Сборник тезисов докладов, 2021
3. ЭИ Ц 75 Цифровая трансформация экономики : учеб. пособие, Москва: НИЯУ МИФИ, 2020

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

При реализации программы дисциплины используются различные образовательные технологии. Лекции читаются преподавателем на основе презентаций PowerPoint, которые демонстрируются при помощи проектора или, в случае дистанционных занятий, на экране монитора. Семинары проводятся на базе персональных компьютеров (1 компьютер на каждого студента), оснащенных программным обеспечением, соответствующим семинарскому занятию (Autodesk, SolidWorks, VR-Concept). 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):

Мельников Валерий Евгеньевич

Жабицкий Михаил Георгиевич