

ВЫСШАЯ ИНЖИНИРИНГОВАЯ ШКОЛА

ОДОБРЕНО УМС ВИШ

Протокол № 132/15-12-22

от 15.12.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИЗА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 27.04.03 Системный анализ и управление

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	4	144	16	16	0	76	0	Э
Итого	4	144	16	16	0	0	76	0

## АННОТАЦИЯ

Процессы производства находятся в постоянной динамике. Максимально полный анализ операционных процессов является неотъемлемой частью диагностики с целью повышения производительности и снижения затрат. Данный курс направлен на изучение основных технологий и инструментов анализа процессов, способах сбора, подготовки и анализа данных, а также о вычислительных платформах, которые можно использовать для сбора и обработки данных, моделей операций, которые в настоящее время используются в промышленности, включая большие данные.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения данной дисциплины - расширение знаний студента в области современных цифровых инструментов и систем анализа производственных процессов на высокотехнологичном предприятии. Курс служит развитию знаний и навыков в области анализа производственных процессов, их качества и производительности

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для освоения данной дисциплины требуются компетенции, полученные в ходе освоения дисциплин «Архитектура единого информационного пространства на жизненном сложных инженерных объектов» (допускается параллельное изучение), «Анализ и управление требованиями», «Управление операционной деятельностью высокотехнологичного производства». Данная дисциплина служит базой для освоения дисциплин «Управление конфигурацией сложных инженерных объектов» (допускается параллельное изучение), «Управление внедрением инновационных цифровых технологий в производство».

### 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, выработать 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
УК-3 [1] – Способен	З-УК-3 [1] – Знать: методики формирования команд;

<p>организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства  У-УК-3 [1] – Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели  В-УК-3 [1] – Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом</p>
<p>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</p>	<p>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</p>
<p>УКЦ-2 [1] – Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования</p>	<p>3-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</p>

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

<b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b>	<b>Объект или область знания</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции;  Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
научно-исследовательский			
Построение аналитических и цифровых моделей сложных искусственных объектов и систем на	Имитационные модели сложных искусственных объектов и систем; процессы оптимизации	ПК-5.3 [1] - способен организовывать и сопровождать анализ и управление требованиями при разработке сложных	3-ПК-5.3[1] - типологию цифровых платформ, их уникальные особенности, концептуальную

<p>основе методов фундаментальных наук. Применение методов математического моделирования для описания сложных искусственных объектов и систем. Разработка имитационных динамических моделей сложных искусственных объектов и систем в целях предиктивного анализа и оптимизации структуры и управления такими объектами и системами с применением общих и специализированных пакетов прикладных программ.</p>	<p>архитектуры искусственных систем</p>	<p>интеграционных решений на современных цифровых облачных технологических платформах</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.022</p>	<p>архитектуру; У-ПК-5.3[1] - анализировать платформенные экосистемы, ; В-ПК-5.3[1] - цифровыми инструментами для решения задач, связанных с построением и применением цифровых платформ</p>
<p>проектно-технологический</p>			
<p>Формирование, оценка, выбор, утверждение и реализация инженерных, технических, организационных и иных решений в производственной сфере на этапах жизненного цикла искусственных систем на базе методов системной инженерии и системного анализа с применением современных информационных технологий</p>	<p>Системы поддержки принятия решений</p>	<p>ПК-6 [1] - Способен к практическому использованию инструментария поддержки принятия решений на этапах жизненного цикла искусственных систем</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.016</p>	<p>З-ПК-6[1] - знать основы экономики проектной деятельности; источники и организационные формы финансирования проектов; инструментарий календарного планирования поэтапной реализации проекта; инструментарий управления реализацией проекта ; У-ПК-6[1] - уметь применять современные методы оценки экономической эффективности проекта; выделять фазы реализации проекта, определять</p>

			<p>действия по организации, руководству и управлению проектом; применять методы управления предметной областью проекта, качеством, временем, стоимостью, рисками, персоналом, контрактами и ресурсным обеспечением проекта, взаимодействиями и информационными связями;</p> <p>В-ПК-6[1] - владеть навыками проведения расчетов экономических показателей проекта; навыками использования информационных систем поддержки управления проектами</p>
<p>Организация управления качеством, технологическое обеспечение, управление технологическими процессами в производственной сфере на этапах жизненного цикла искусственных систем на базе методов системной инженерии и системного анализа с применением современных информационных технологий</p>	<p>Системы обеспечения качества. Технологические системы</p>	<p>ПК-7 [1] - Способен применять современные технологии при создании и обеспечении качества разрабатываемых систем управления</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.065</p>	<p>З-ПК-7[1] - знать современные представления и модели жизненного цикла технических систем ;</p> <p>У-ПК-7[1] - уметь решать задачи, возникающие на различных фазах жизненного цикла программных систем, связанных с проектированием систем управления ;</p> <p>В-ПК-7[1] - владеть базовыми подходами, понятиями, навыками и инструментами в области цифрового проектирования и конструирования; базовыми приемами</p>

			работы с моделями инженерных объектов; современными понятиями о стандартах в управлении проектами; навыками использования современных case-средств, используемых на различных фазах проектирования архитектуры программных систем
--	--	--	---

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практик. (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	З-ПК-6, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1
2	Второй раздел	9-16	8/8/0		25	КИ-16	З-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, З-УКЦ-1,

							У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2
	<i>Итого за 3 Семестр</i>		16/16/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 3 Семестр</b>				50	Э	3-ПК-5.3, У-ПК-5.3, В-ПК-5.3, У-ПК-6, В-ПК-6

\* – 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
Э	Экзамен

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>3 Семестр</i>	16	16	0
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	8	8	0
1 - 4	<b>Производственные процессы и их анализ</b> Введение в аналитику процессов. Бизнес-процессы и рабочие процессы в организации. Основные принципы проектирования процессов. Роль анализа в улучшении производственных процессов. Сбор и анализ данных в	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0

	различных производственных условиях. Инструментальная поддержка сбора и анализа данных. Традиционные данные и большие данные. Визуализация данных. Обзор аппаратной части (датчики). Интеграция процессно-аналитических технологий, например, в контексте «Индустрии 4.0» (т. е. промышленного Интернета вещей — ПоТ)			
5 - 8	<b>Цифровые системы и инфраструктуры</b> Обмен данными на всех уровнях производства, от физического производственного процесса и производственного оборудования до производственных и логистических сетей. Технология больших данных. Обработка и анализ больших объемов данных: сложные (текст, изображения, аудио и т. д.); происходящие из нескольких источников (производство, продажи, третьи стороны). Анализ данных в облачных системах.	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	<b>Второй раздел</b>	8	8	0
9 - 12	<b>Оптимизация производственных процессов</b> Эффективный анализ текущих процессов. Обнаружение аномалий и инцидентов. Обработка информации об инцидентах. Анализ и оптимизация процессов на основе данных. Мониторинг и прогнозирование процесса на основе данных. Системы оптимизации и поддержки принятия решений. Предварительная обработка данных. Принятие решений в режиме реального времени на основании анализа. Разные цели: понимание	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 16	<b>Process Analysis</b> Обзор подходов и технологий, использующих данные о событиях для поддержки принятия решений и проектирования бизнес-процессов. Понятие Process Mining. Связь Process Mining и Process Analylis. Программное обеспечение Process Analylis. Структура проекта по анализу процессов. Анализ критически важных процессов в корпорациях. Прогнозирование будущей модели процесса	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

Лекции читаются преподавателем на основе презентаций PowerPoint или динамических Flash-презентаций, которые демонстрируются при помощи проектора. Семинары проводятся в форме беседы на заданные темы, а также разбираются особо сложные лекционные задачи.

## 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-5.3	З-ПК-5.3	Э
	У-ПК-5.3	Э
	В-ПК-5.3	Э
ПК-6	З-ПК-6	КИ-8
	У-ПК-6	Э
	В-ПК-6	Э
ПК-7	З-ПК-7	КИ-8
	У-ПК-7	КИ-8
	В-ПК-7	КИ-8
УК-1	З-УК-1	КИ-8
	У-УК-1	КИ-8
	В-УК-1	КИ-8
УК-3	З-УК-3	КИ-16
	У-УК-3	КИ-16
	В-УК-3	КИ-16
УКЦ-1	З-УКЦ-1	КИ-16
	У-УКЦ-1	КИ-16
	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»	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:

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):

Бойко Ольга Владимировна