

ВЫСШАЯ ИНЖИНИРИНГОВАЯ ШКОЛА

ОДОБРЕНО УМС ВИШ

Протокол № 132/15-12-22

от 15.12.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 09.04.02 Информационные системы и  
технологии

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

## АННОТАЦИЯ

Курс направлен на формирование у обучающихся компетенций в области применения информационных ресурсов и технологий при принятии управленческих решений и выработке управляющих воздействий при решении профессиональных задач.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Задачами дисциплины является изучение методических принципов построения моделей процессов и систем, формирование комплекса знаний и практических навыков в области моделирования производственных процессов различных экономических субъектов, получение навыков использования информационных ресурсов и технологий при организации моделирования и разработки систем поддержки принятия решений на производстве.

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

Изучение дисциплины опирается на знания, полученные при изучении базовых дисциплин по соответствующему направлению подготовки и связан с курсами по управлению жизненным циклом сложного инженерного объекта. Полученные при изучении курса знания будут востребованы для будущей профессиональной деятельности студента на протяжении длительного времени.

### 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<br>У-УКЦ-1 [1] – Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности<br>В-УКЦ-1 [1] – Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий |
| УКЦ-2 [1] – Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного   | 3-УКЦ-2 [1] – Знать основные цифровые платформы, технологи и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении<br>У-УКЦ-2 [1] – Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения   |

|                   |   |
|-------------------|---|
| совершенствования | 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:

| <b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b>  | <b>Объект или область знания</b>  | <b>Код и наименование профессиональной компетенции;<br/>Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)</b>  | <b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>   |
|--|---|---|--|
| производственно-технологический  |   |   |  |
| 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 инженерно-организационных систем; - управления | Процессы проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем. | ПК-2.2 [1] - Способен разрабатывать проектные решения в соответствии с нормативными требованиями с применением цифровых продуктов инженерной деятельности<br><br><i>Основание:</i><br>Профессиональный стандарт: 24.097 | 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. ;<br>У-ПК-2.2[1] - Уметь разрабатывать проектные решения в соответствии с нормативными требованиями с применением цифровых продуктов инженерной деятельности;<br>В-ПК-2.2[1] - Владеть современными понятиями о стандартах в управлении проектами. |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <p>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><br/>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. ;<br/>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.;<br/>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, проектирование структур данных, состава и архитектуры</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 на проектирование ИТ-компонентов на основе методологии</p>   | <p>З-ПК-11[1] - Знать: методы системного анализа, проектирования ИСТ и системной инженерии ;<br/>У-ПК-11[1] - Уметь: разрабатывать задания на проектирование</p>   |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| 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. |  | системной инженерии<br><i>Основание:</i><br>Профессиональный стандарт: 06.042 | ИСТ.;<br>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                                | 3-ПК-2.2,<br>В-ПК-2.2                                 |
| 2     | Второй раздел                               | 9-15   | 8/8/0  |   | 25                            | КИ-15                               | 3-ПК-9,<br>У-ПК-9,<br>В-ПК-11,<br>У-УКЦ-1,<br>В-УКЦ-1 |
|       | <i>Итого за 3 Семестр</i>                   |        | 16/16/0  |   | 50                            |                                     |   |
|       | <b>Контрольные мероприятия за 3 Семестр</b> |        |  |   | 50                            | 3, КП                               | 3-ПК-11,<br>У-ПК-11,<br>В-ПК-11,                      |

|  |  |  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  |  |  |  | 3-<br>УКЦ-<br>1,<br>У-<br>УКЦ-<br>1,<br>В-<br>УКЦ-<br>1,<br>3-<br>УКЦ-<br>2,<br>У-<br>УКЦ-<br>2,<br>В-<br>УКЦ-<br>2,<br>3-ПК-<br>2.2,<br>У-<br>ПК-<br>2.2,<br>В-<br>ПК-<br>2.2,<br>3-ПК-<br>9,<br>У-<br>ПК-9,<br>В-<br>ПК-9 |
|--|--|--|--|--|--|--|---|

\* – 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    | <b>Первый раздел</b>      | 8          | 8              | 0          |

|         |   |                        |   |   |
|---------|---|------------------------|---|---|
| 1 - 4   | <b>Введение</b><br>Методы планирования и управления. Виды автоматизированных систем современного предприятия. Основные понятия систем автоматизации. Предметная область автоматизации, автоматизируемые виды деятельности предприятия.  | Всего аудиторных часов |   |   |
|         |   | 4                      | 4 | 0 |
|         |   | Онлайн                 |   |   |
| 5 - 8   | <b>Нормативная база управления работами</b><br>Нормативная база в области разработки систем автоматизации. Стандарты системы разработки.  | Всего аудиторных часов |   |   |
|         |   | 4                      | 4 | 0 |
|         |   | Онлайн                 |   |   |
| 9-15    | <b>Второй раздел</b>  | 8                      | 8 | 0 |
| 9 - 12  | <b>Системы автоматизации</b><br>Системы управления деятельностью предприятия. Материально–техническое обеспечение производства. Диспетчирование операций и мониторинг оборудования как нижний уровень автоматизации дискретного производства. Информационное обеспечение рабочего места персонала.  | Всего аудиторных часов |   |   |
|         |   | 4                      | 4 | 0 |
|         |   | Онлайн                 |   |   |
| 13 - 15 | <b>Системы управления данными</b><br>Системы управления данными об изделии как элемент управления жизненным циклом изделия. Использование систем автоматизации проектирования и систем управления жизненным циклом для разработки конструкторской и технологической документации на изделие. Учет особенностей при использовании систем управления жизненным циклом для разработки документации на изделие. | 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

Изучение теоретического материала дисциплины на лекциях осуществляется с использованием компьютерных технологий. Лекции читаются преподавателем на основе презентаций PowerPoint, которые демонстрируются при помощи проектора. Практические занятия проводятся на базе персональных компьютеров (1 компьютер на каждого студента). При изучении материала используются задачи из реальной индустриальной практики.

## 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                                 |
|             | У-ПК-11             | З                                 |
|             | В-ПК-11             | З, КИ-15                          |
| ПК-2.2      | З-ПК-2.2            | КП, КИ-8                          |
|             | У-ПК-2.2            | КП                                |
|             | В-ПК-2.2            | КП, КИ-8                          |
| ПК-9        | З-ПК-9              | КП, КИ-15                         |
|             | У-ПК-9              | КП, КИ-15                         |
|             | В-ПК-9              | КП                                |
| УКЦ-1       | З-УКЦ-1             | З                                 |
|             | У-УКЦ-1             | З, КИ-15                          |
|             | В-УКЦ-1             | З, КИ-15                          |
| УКЦ-2       | З-УКЦ-2             | З                                 |
|             | У-УКЦ-2             | З                                 |
|             | В-УКЦ-2             | З                                 |

### 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   |                              |   | 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   | 3 –<br>«удовлетворительно»   | Е |   |
| Ниже 60 | 2 –<br>«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 Б 83 Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления : Учебник для вузов, Москва: Юрайт, 2021
2. ЭИ Б 83 Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления : Учебник для вузов, Москва: Юрайт, 2020
3. ЭИ Р 59 Средства автоматизации и управления : Учебник для вузов, Москва: Юрайт, 2021

### **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):

Жабицкий Михаил Георгиевич