

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

СОГЛАСОВАНО

Решением учебно-методического
совета от «18» декабря 2024 г.
(протокол № 4)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ПИШ ЦИ

«18» декабря 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Технологическое лидерство»

Разработчик

Высшая школа передовых цифровых технологий

Направление (специальность)
подготовки

09.03.04 Программная инженерия

Наименование ООП

09.03.04_01 Технология разработки и сопровождения
качественного программного продукта

Квалификация (степень)
выпускника

бакалавр

Образовательный стандарт

СУОС

Форма обучения

Очная

СОГЛАСОВАНО

Соответствует СУОС

Руководитель ОП

Утверждена протоколом заседания

_____ А.В. Петров

высшей школы "ВШПЦТ"

«18» декабря 2024 г.

от «18» декабря 2024 г. № 4

РПД разработал:

Специалист по учебно-методической работе 1 категории М.О. Соболевская

1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины

Цели освоения дисциплины

1. Рабочая программа дисциплины разработана автором: Шимченко А.В., ст. преподаватель ВШПЦТ ПИШ ЦИ
2. Познакомить слушателей с технологической политикой Российской Федерации и приоритетами научно-технологического развития
3. Познакомить слушателей с критическими и сквозными технологиями, необходимыми для обеспечения технологического лидерства
4. Помочь слушателям сформировать общее представление о СПбПУ в научно-технологическое развитие Российской Федерации

Результаты обучения выпускника

| Код | Результат обучения (компетенция) выпускника ООП |
|-------------|--|
| УК-9 | Способен справляться с рисками цифровой среды и добиваться успеха в ней |
| ИД-1 | Анализирует процессы формирования и риски цифровой среды, выявляя тенденции |
| УК-9 | развития ключевых цифровых технологий |

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знает основные понятия и термины, связанные со «сквозными» цифровыми технологиями и их субтехнологиями для цифровой экономики, включая цифровую промышленность; основные тенденции и направления развития современной промышленности в мире и РФ; знание основные типы и виды технологий цифровой экономики

умения:

- Умеет грамотно применять существующую терминологию; применять полученные знания для анализа и оценки эффективности исследуемого промышленного объекта/предприятия/ компании/ процесса, а также выбора наиболее подходящих «сквозных» цифровых технологий, инструментов и методик для разработки программы цифровой трансформации бизнес-процессов, бизнес моделей, компаний, профессиональной деятельности

навыки:

- Владеет информацией о современном уровне и перспективах развития «сквозных» цифровых технологий, а также эффективности их использования при решении технологических задач развития производства с учетом мировых и российских трендов

2. Место дисциплины в структуре ООП

В учебном плане дисциплина «Технологическое лидерство» относится к модулю «Модуль цифровых компетенций».

Изучение дисциплины требует знания школьной программы, успешной сдачи вступительных или единых государственных экзаменов.

3. Распределение трудоёмкости освоения дисциплины по видам учебной работы и формы текущего контроля и промежуточной аттестации

3.1. Виды учебной работы

| Виды учебной работы | Трудоемкость по семестрам |
|---|----------------------------------|
| | Очная форма |
| Лекционные занятия | 4 |
| Электронная форма (ЭЛек) | 16 |
| Практические занятия | 4 |
| Электронная форма (ЭПр) | 14 |
| Самостоятельная работа | 30 |
| Промежуточная аттестация (зачет) | 4 |
| Общая трудоемкость освоения дисциплины | 72, ач |
| | 2, зет |

3.2. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

| Формы текущего контроля и промежуточной аттестации | Количество по семестрам |
|---|--------------------------------|
| | Очная форма |
| Текущий контроль | |
| Оценка, шт. | 1 |
| Промежуточная аттестация | |
| Зачеты, шт. | 1 |

4. Содержание и результаты обучения

4.1 Разделы дисциплины и виды учебной работы

| № раздела | Разделы дисциплины, мероприятия текущего контроля | Очная форма | | | | |
|------------------|--|--------------------|---------------|-----------------|----------------|---------------|
| | | Лек, ач | Пр, ач | ЭЛек, ач | ЭПр, ач | СР, ач |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|---|---|----|----|----|
| 1. | Технологическое лидерство Российской Федерации | | | | | |
| 1.1. | Технологическое лидерство Российской Федерации | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 1.2. | Национальные проекты по обеспечению технологического лидерства Российской Федерации | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 1.3. | Развитие критических и сквозных технологических направлений в рамках национальных проектов | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 1.4. | Направления развития технологической независимости и формирования новых рынков | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 2. | Компьютерное моделирование. Технологии цифровых двойников | | | | | |
| 2.1. | Цифровое проектирование и моделирование | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 2.2. | Высокопроизводительные вычисления | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 2.3. | Новое программное обеспечение | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 2.4. | Большие данные. Машинное обучение. Искусственный интеллект | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 2.5. | Технологии информационного моделирования зданий и сооружений | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 2.6. | Инструменты имитационного моделирования | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 3. | Цифровые технологии | | | | | |
| 3.1. | Робототехника и сенсорика | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 3.2. | Решения в области Интернета Вещей | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 3.3. | Технологии беспроводной передачи данных | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 3.4. | Системы распределенного реестра | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 3.5. | Технологии виртуальной и дополненной реальности | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 4. | Практическая работа с компьютерным тренажером | 0 | 4 | 0 | 14 | 6 |
| Итого по видам учебной работы: | | 4 | 4 | 16 | 14 | 30 |
| Зачеты, ач | | | | | | 0 |
| Часы на контроль, ач | | | | | | 0 |
| Промежуточная аттестация (зачет) | | | | | | |
| Общая трудоёмкость освоения: ач / зет | | | | | | |
| | | | | | | |

4.2. Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

| Раздел дисциплины | Содержание |
|--|---|
| 1. Технологическое лидерство Российской Федерации | |
| 1.1. Технологическое лидерство Российской Федерации | Rассматривается роль научно-технического развития. Приводятся актуальные сведения о технологической политике, направленная на технологическое лидерство Российской Федерации. |
| 1.2. Национальные проекты по обеспечению технологического лидерства Российской Федерации | Рассматриваются процессы развитию технологического лидерства Российской Федерации. В частности, приводятся сведения о хронологии формирования и реализации национальных программ, связанных с научно-техническим и технологическим развитием. Описание итогов реализации ключевых программ. Проводится систематизация источников информации, связанных с технологическим лидерством Российской Федерации. |
| 1.3. Развитие критических и сквозных технологических направлений в рамках национальных проектов | Описание вопросов, связанных с изменением подходов к процессу формированию перечней ключевых групп «технологий» (критических и «сквозных») и их развитию. Определения сходств между технологическими направлениями, представленными в рамках различных национальных программ развития. Выделение наиболее востребованных направлений в средне и долгосрочной перспективе. |
| 1.4. Направления развития технологической независимости и формирования новых рынков | Приводится оценка инициатив, связанных с технологическим лидерством Российской Федерации. Описываются направления развития технологической независимости и формирования новых рынков. |
| 2. Компьютерное моделирование. Технологии цифровых двойников | |
| 2.1. Цифровое проектирование и моделирование | Приводятся общие сведения о современных цифровых инструментах проектирования, моделирования и виртуального тестирования создаваемых комплексных систем/объектов/продуктов. Особое внимание уделяется значимости этапа конструкторской разработки и инженерного расчета в цепочки создания добавленной стоимости создаваемой продукции. Вводятся ключевые для современной высокотехнологичной промышленности понятия «Цифрового двойника» и «Цифровой тени». |

| | |
|--|---|
| 2.2. Высокопроизводительные вычисления | Рассматривается история становления вычислительных технологий для решения задач науки, техники и промышленности. Особое внимание уделяется сложностью решаемых на практике задач. Приводится характеристика и описание современных суперкомпьютерных систем, а также современный уровень развития технологий высокопроизводительных вычислений. |
| 2.3. Новое программное обеспечение | Рассматривается дорожная карта «Новое индустриальное программное обеспечение», направленная на достижение технологической независимости от зарубежного программного обеспечения. Приводятся цели, направления и желаемы результаты реализации дорожной карты. Приводятся примеры отечественных программных продуктов и цифровых инструментов, обеспечивающих функционирование промышленного сектора экономики. Рассматривается отечественная цифровая платформа по разработке и применению цифровых двойников CML-Bench®. |
| 2.4. Большие данные. Машинное обучение. Искусственный интеллект | Содержится информация о ключевых тенденциях работы с неструктурированным набором информации, генерируемой каким-либо объектом/системой/процессом. Даётся характеристика термину Большие данные, а также рассматриваются современные технологии работы с ними. Особое внимание уделяется алгоритмам Машинного обучения, применяемым в процессе выявления скрытых закономерностей и ценных взаимосвязей в массиве обрабатываемых данных. |
| 2.5. Технологии информационного моделирования зданий и сооружений | Приводится оценка современного уровня развития технологий компьютерного моделирования для задач строительства. Особое внимание уделяется этапу проектирования и прогнозированию поведения сооружений на всех этапах жизненного цикла. Цифровые технологии рассматриваются в качестве ключевого инструмента развития современных высокотехнологичных подходов к строительству. |
| 2.6. Инструменты имитационного моделирования | Представлены основные термины и понятия, а также задачи имитационного моделирования. Рассматриваются основные этапы построения имитационных моделей. Описываются практические примеры использования методологии имитационного моделирования в рамках решения профессиональных задач в рамках различных отраслей экономики. |
| 3. Цифровые технологии | |

| | |
|---|---|
| 3.1. Робототехника и сенсорика | Представлены основные термины и понятия, связанные с задачами робототехники и сенсорики. Рассматриваются основные компоненты конструкции робототехнических систем и комплексов. Описываются практические примеры использования современного робототехнического оборудования и классификация задач, решение которых подразумевает привлечение подобных разработок. |
| 3.2. Решения в области Интернета Вещей | Рассмотрение технологий «Интернета вещей» в качестве концепции непрерывного обмена данными между умными устройствами и «умными» вещами. В материалах представлена общая архитектура «Интернета вещей», отображающая движение потоков информации между «уровнем устройства» и «уровнем приложения», а также примеры практического использования представленных решений в рамках деятельности ведущих предприятий отрасли. |
| 3.3. Технологии беспроводной передачи данных | Рассматривается важность современных цифровых коммуникационных систем во всех сферах жизни общества. Ключевая роль отводится современным беспроводным технологиям связи. Раздел содержит классификацию, описание характеристик, а также информацию о практическом применении разнообразных беспроводных решений. Приведена информация о современных тенденциях в области развития беспроводных коммуникационных технологий. |
| 3.4. Системы распределенного реестра | Рассматриваются современные решения в области организации безопасных систем обмена данными. Даётся определение и краткая характеристика технологии Blockchain. Рассматриваются практическая польза применения подобных технологий. |
| 3.5. Технологии виртуальной и дополненной реальности | Дается общее описание технологических принципов реализации виртуальной и дополненной реальности. Приводится сравнительный анализ возможностей рассматриваемых технологий. Даётся оценка практической ценности подобных решений в рамках повседневной и трудовой деятельности современного общества. Анализируется современное состояние рынка технологий виртуальной и дополненной реальности, а также потенциальные направления развития данных цифровых технологий. |

| | |
|---|--|
| 4. Практическая работа с компьютерным тренажером | <p>Знакомство с компьютерным тренажером «Технологическое лидерство. Технологии цифровой промышленности». Раскрываются цели и задачи учебного компьютерного тренажера. Разъясняются ключевые моменты интерфейса. Приводится пример прохождения заданий.</p> |
|---|--|

5. Образовательные технологии

1. При освоении студентами курса «Технологическое лидерство. Технологии цифровой промышленности» используются современные дистанционные технологии обучения. Дисциплина «Технологическое лидерство. Технологии цифровой промышленности» представлена в формате Массового открытого онлайн курса (МООК), опубликованного на Национальном портале «Открытое образование». В рамках онлайн курса студентам предложены: видео-лекции, в сочетании с файлами презентаций и текстовыми конспектами соответствующих разделов курса; материалы для самостоятельного ознакомления с дополнительной информацией по дисциплине; учебный компьютерный тренажер, для практической отработки знаний, полученных в рамках изучения учебных материалов и дополнительных источников информации; итоговое тестирование с использованием системы прокторинга для контроля качества освоения студентами материалов дисциплины.
2. Компьютерный тренажер представляет собой web-приложение, интегрированное на странице дисциплины на ресурсах Национального портала «Открытое образование». Компьютерный тренажер нацелен на формирование у студентов представлений о влиянии цифровых технологий на процесс трансформации деятельности бизнес-организации. В частности, раскрываются вопросы: потребность в комплексной интеграции цифровых инструментов в деятельность предприятия; изменение структуры и схемы реализации бизнес-процессов; влияние цифровых инструментов на требования к кадровому и материально-техническому обеспечению организации.
3. В соответствии с требованиями к дистанционным образовательным курсам, данная дисциплина предусматривает очную вводную (установочную) лекцию для формирования у студентов понимания о структуре, формате и предъявляемых к ним требованиям в рамках данной дисциплины.

6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено

7. Практические занятия

| № раздела | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ач |
|-----------|---|------------------|
| | | Очная форма |
| 1. | Практическая работа с компьютерным тренажером | 4 |
| | Итого часов | 4 |

8. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развития практических умений поиска и обработки информации по тематике современных цифровых технологий, пронизывающих все виды деятельности современного общества. СРС подразумевает работу с конспектом к соответствующей видео-лекции, ознакомление с предлагаемыми дополнительными источниками информации в рамках каждого отдельно взятого раздела дисциплины, а также ознакомление с примерами проектов реального сектора экономики с целью усвоения предложенного в ходе лекции материала.

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

| Вид самостоятельной работы | Примерная трудоемкость, ач |
|--|----------------------------|
| | Очная форма |
| Текущая СР | |
| работа с лекционным материалом, с учебной литературой | 20 |
| опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях) | 0 |
| самостоятельное изучение разделов дисциплины | 10 |
| выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ | 0 |
| подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям | 0 |
| подготовка к контрольным работам, коллоквиумам | 0 |
| Итого текущей СР: | 30 |
| Творческая проблемно-ориентированная СР | |
| выполнение расчётно-графических работ | 0 |
| выполнение курсового проекта или курсовой работы | 0 |
| поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме | 0 |
| работа над междисциплинарным проектом | 0 |
| исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах | 0 |
| анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных | 0 |
| Итого творческой СР: | 0 |
| Общая трудоемкость СР: | 30 |

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Адрес сайта курса

Дисциплина не имеет отдельного сайта.

9.2. Рекомендуемая литература

Основная литература

| № | Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания | Год изд. | Источник |
|----------|--|-----------------|-----------------|
| 1 | Боровков А.И. и др. Компьютерный инжиниринг: Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. URL: http://elib.spbstu.ru/dl/2/si20-1620.pdf | 2012 | ЭБ СПбПУ |
| 2 | Боровков А.И. и др. Тренды и сценарии развития рынков решений в области цифровой трансформации промышленных компаний в рамках направления «Технет» НТИ в 2023 году. Экспертно-аналитический доклад: Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2023. URL: http://elib.spbstu.ru/dl/2/i23-272.pdf | 2023 | ЭБ СПбПУ |

Дополнительная литература

| № | Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания | Год изд. | Источник |
|----------|---|-----------------|-----------------|
| 1 | Боровков А.И. и др. Передовые производственные технологии: возможности для России. Экспертно-аналитический доклад: Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. URL: http://elib.spbstu.ru/dl/2/i21-179.pdf | 2020 | ЭБ СПбПУ |

Ресурсы Интернета

1. Центр компьютерного инжиниринга СПбПУ: <http://fea.ru/>
2. Официальный сайт Ассоциации «Технет»: <https://technet-nti.ru/>
3. Материалы о направлении Технет (передовые производственные технологии) Национальной технологической инициативы (НТИ), в том числе план мероприятий («дорожная карта»), в основе которого – мегапроект «Фабрики будущего»: <http://fea.ru/compound/national-technology-initiative>
4. Цифровое производство: методы, экосистема, технологии (Рабочий доклад Департамента Корпоративного обучения Московской школы управления СКОЛКОВО): <http://fea.ru/article/uchebnoe-posobie-cifrovoe-proizvodstvo>

9.3. Технические средства обеспечения дисциплины

Технические средства освоения дисциплины включает:

1. Для очного занятия:

- Мультимедийное оборудование;
- Компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением (MS Word, Excel, Power Point);

2. Для реализации дистанционных технологий обучения:

- Компьютеры с установленными программными компонентами, обеспечивающими работу с текстовыми и видео материалами в сети Интернет;

Национальный портал системы дистанционного обучения «Открытое Образование» (<http://openedu.ru/>)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебную аудиторию поточного типа для проведения очных (установочных) лекций в рамках данной дисциплины. Аудитория в обязательном порядке должна быть оснащена:

- Мультимедиа проектором;
- Проекционным экраном;
- Доской;
- Портативным компьютером или стационарным компьютером с монитором;
- Технологическими решениями для подключения к сети Интернет;
- Столами;
- Стульями.

Компьютерные аудитории для проведения очных практических занятий в рамках данной дисциплины. Аудитория в обязательном порядке должна быть оснащена:

- Мультимедиа проектором;
- Проекционным экраном;
- Портативными или стационарными компьютерами;
- Технологическими решениями для подключения к сети Интернет;
- Столами;

- Стульями.

11. Критерии оценивания и оценочные средства

11.1. Критерии оценивания

Для дисциплины «Технологическое лидерство» формой аттестации является зачёт. Дисциплина реализуется с применением системы индивидуальных достижений.

Текущий контроль успеваемости

Максимальное значение персонального суммарного результата обучения (ПСРО) по приведенной шкале - 100 баллов

Максимальное количество баллов приведенной шкалы по результатам прохождения двух точек контроля - 80 баллов.

Подробное описание правил проведения текущего контроля с указанием баллов по каждому контрольному мероприятию и критериев выставления оценки размещается в СДО в навигационном курсе дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине

Максимальное количество баллов по результатам проведения аттестационного испытания в период промежуточной аттестации – 20 баллов приведенной шкалы.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с расписанием.

Для дисциплины «Технологическое лидерство. Технологии цифровой промышленности» формой аттестации является зачёт.

Зачёт

Критерием получения отметки «зачтено» является успешное выполнение всех заданий, предусмотренных программой и размещенных на странице дисциплины на ресурсах Национального портала «Открытое образование» (НПОО). В противном случае студент получает отметку «не засчитано».

В рамках изучения дисциплины «Технологическое лидерство. Технологии цифровой промышленности» предусмотрены следующие виды заданий:

- Тестовые задания по итогам отдельных модулей.
- Компьютерный тренажер.

Компьютерный тренажер представляет собой web-приложение, интегрированное на странице дисциплины на ресурсах Национального портала «Открытое образование». Тренажер подразумевает пошаговое выполнение. В рамках каждого шага студенту предлагается ознакомиться с описанием проблемной ситуации и выполнение задания, связанного с её решением. Доступ к следующему заданию открывается по итогам прохождения предыдущего шага (этапа) компьютерного тренажера. Компьютерный тренажер считается успешно пройденным в случае выполнения всех предложенных этапов в рамках данного вида задания.

Тестовые задания реализованы с применением электронных дистанционных образовательных систем. Задания по итогам каждого модуля представлено 5 тестовыми вопросами, основанными на учебных материалах рассматриваемого модуля. Каждый вопрос оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов за тестирование 5 баллов. Успешным является результат не менее 60% от максимально возможного результата (3 баллов из 5). На выполнение тестового задания отводится 20 минут времени. Вариант задания формируется автоматически из банка вопросов по материалам рассматриваемого модуля.

Результаты промежуточной аттестации, определяются на основе баллов, набранных в рамках применения, СИД

| Баллы по приведенной шкале в рамках применения СИД (ПСРО+ ПА) | Оценка по результатам промежуточной аттестации |
|---|--|
| | Экзамен/диф.зачет/зачет |
| 0 - 60 баллов | Неудовлетворительно/не зачтено |
| 61 - 75 баллов | Удовлетворительно/зачтено |
| 76 - 89 баллов | Хорошо/зачтено |
| 90 и более | Отлично/зачтено |

11.2. Оценочные средства

Оценочные средства по дисциплине представлены в фонде оценочных средств, который является неотъемлемой частью основной образовательной программы и размещается в электронной информационно-образовательной среде СПбПУ на портале etk.spbstu.ru.

12. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Изучение дисциплины ведется с применением современных технологий дистанционного образования. Основное внимание в процессе обучения уделяется методическим вопросам изложения материала и приведению практических примеров.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, способствует более глубокому усвоению изучаемой дисциплины, формирует навыки исследовательской работы и позволяет студентам составить общую картину уровня развития современных цифровых технологий, что позволяет выбрать наиболее перспективное направление дальнейших исследований и трудовой деятельности.

Промежуточная аттестация осуществляется по итогам семестра на основании результатов прохождения студентами заданий, представленных на странице курса на ресурсах Национального портала «Открытое образование». Итоговая оценка знаний в рамках данной дисциплины подразумевает получения отметки «зачет» / «незачет».

13. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медицинской педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.