

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной и  
методической работе

/ Шубаева В.Г./

«28» августа 20 20 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ТЕХНОЛОГИИ СМЕШАННОЙ РЕАЛЬНОСТИ**

Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль) программы	Цифровизация экономической деятельности
Уровень образования	высшего бакалавриат
Форма обучения	очная

Составитель:

\_\_\_\_\_/ к.т.н. Емельянов А.А.

Санкт-Петербург  
2020

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	3
4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА .....	5
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	5
7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины .....	5
7.2. Организация самостоятельной работы .....	6
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	6
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	7
9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса.....	8
10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	9
11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	10

## 1. ЦЕЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: формирование знаний, умений и навыков в области средств и методов работы с технологиями смешанной реальности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Ф.ДВ.50 «Технологии смешанной реальности» относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций, представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-6. Способен к разработке технических требований и методов создания и выбора технологий построения информационных систем в производственно-технологической области	ПК-6.2. Применяет технологии виртуальной / дополненной / смешанной реальности при решении профессиональных задач	Знает: виды и способы организации сред смешанной реальности  Умеет: работать с различными средами виртуального, дополненного и смешанного окружения.  Владеет: навыками построения программного обеспечения для сред дополненной реальности.

## 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.  
Форма промежуточной аттестации: зачёт - 6 семестр.

Распределение фонда времени на одного обучающегося представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение фонда времени по темам дисциплины (очная форма обучения)

Номер и наименование разделов	Объем дисциплины (ак. часы)			
	Контактная работа			
	ЗЛТ	ПЗ	ЛР	
<i>I</i>	2	3	4	5
Раздел 1. Общие подходы к иммерсивным технологиям Тема 1.1. Дополненная, виртуальная и смешанные среды. Тема 1.2. Связь смешанной реальности и интернета вещей.	5	10		10
Раздел 2. АПК для работы в средах смешанной реальности Тема 2.1. Аппаратное обеспечение смешанной реальности. Тема 2.2. Программное обеспечение смешанной реальности.	10	15		14
Раздел 3. Применение сред смешанной реальности. Тема 3.1. Принципы построения и взаимодействия объектов. Тема 3.2. Использование технологий смешанной реальности.	7	17		20
<b>Всего за семестр:</b>	22	42		44
<b>Всего по дисциплине:</b>	<b>22</b>	<b>42</b>		<b>44</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

**ВВЕДЕНИЕ.** Предмет дисциплины. Задачи дисциплины. Содержание дисциплины. Место дисциплины в системе экономических, технологических и инженерных дисциплин.

### **РАЗДЕЛ 1.** Общие подходы к иммерсивным технологиям.

Тема 1.1. Дополненная, виртуальная и смешанные среды. Базовые концепции иммерсивных технологий. Область их применения. Различия между виртуальным, дополненным и смешанным окружением. Сферы использования.

Тема 1.2. Связь смешанной реальности и интернета вещей. Визуализация окружения. Взаимодействие систем датчиков. Обработка и проецирование информационных объектов. Наложение слоёв при взаимодействии с интеллектуальными системами.

### **РАЗДЕЛ 2.** АПК для работы в средах смешанной реальности.

Тема 2.1. Аппаратное обеспечение смешанной реальности. Системы Google Glass. Модули костной проводимости. Требования к разрешающей способности CCD-датчиков камер, чувствительности сенсорной системы и точности позиционирования/скорости/ускорения/положения в пространстве.

Тема 2.2. Программное обеспечение смешанной реальности. IDE для разработки специализированного программного обеспечения. Фреймворки и библиотеки, обеспечивающие взаимодействие с устройствами ввода. Правила композиции при формировании наложенных слоёв смешанного окружения.

### **РАЗДЕЛ 3. Применение сред смешанной реальности.**

**Тема 3.1.** Принципы построения и взаимодействия объектов. Требования к совмещению виртуальных и реальных объектов. Ограничения при взаимодействии в реальном времени. Требования к видеоподсистеме.

**Тема 3.2.** Использование технологий смешанной реальности. Мобильные технологии. Медицина. Военная техника. Компьютерные игры. Проектирование и визуализация при инженерных разработках. Полиграфия. Интерактивный менеджмент. Симуляционное обучение

## **6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА**

Таблица 6.1 – Практические занятия

№ темы	Тема занятия	Вид занятия
1	2	3
1.1	Рассмотрение VR, AR, SR технологий	СЗ:Дискуссия
1.2	Моделирование взаимодействия интернета вещей и сред SR	ПЗ:Решение практических задач
2.1	Моделирование требований к аппаратному комплексу SR	ПЗ:Решение практических задач
2.2	Создание элементов среды смешанной реальности	ПЗ:Решение практических задач
3.1	Визуализация простейших стереометрических объектов	ПЗ:Решение практических задач
3.2	Перспективы применения технологий SR	СЗ:Дискуссия

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины**

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

- рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся,

- порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;

- графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях лекционных и семинарских типов, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

В процессе освоения дисциплины обучающимся следует:

1. В процессе занятий семинарского типа:

- выполнять подготовку к решению задач путем ознакомления с условием задачи, с рассмотренными примерами, а также содержанием соответствующих тем лекционного курса;

– приводить решение задач с необходимыми вычислениями и пояснениями, получать требуемые результаты,

– оформлять задание для сдачи преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме.

2. В процессе выполнения самостоятельной работы:

– регулярно прорабатывать учебный материал и согласованное с этим материалом выполнение заданий из расчета от 6 до 12 часов в неделю, в зависимости от интенсивности практических занятий;

– проводить самопроверки по контрольным вопросам и тестовым заданиям после проработки каждой темы.

## 7.2. Организация самостоятельной работы

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа обучающихся, направленная на формирование указанных компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

Виды самостоятельной работы по дисциплине представлены в таблице 7.2.1.

Таблица 7.2.1 – Организация самостоятельной работы обучающегося

№ темы	Вид самостоятельной работы
1	2
1.1	Самопроверка по контрольным вопросам
1.2	Изучение теоретического материала, подготовка домашнего задания
2.1	Изучение контрольных примеров
2.2	Изучение теоретического материала, подготовка домашнего задания
3.1	Изучение теоретического материала, самотестирование
3.2	Изучение теоретического материала, подготовка домашнего задания
1.1-3.2	Подготовка к промежуточному и итоговому контролю

Каждый вид СРО, указанный в таблице 7.2.1, обеспечен методическими материалами.

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Технологии смешанной реальности» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

– Индивидуальные занятия на ПК (тема 1.1-2.2).

– Игровые занятия на машинных моделях (тема 3.1-3.2)

Индивидуальные занятия на ПК – метод предполагает выполнение индивидуальных заданий по изучению пакетов прикладных программ, языков программирования, информационно-коммуникационных технологий (как правило, организационной формой таких занятий являются практические работы).

Игровые занятия на машинных моделях – это метод, при котором участники занятия взаимодействуют с персональным компьютером (ПК), реализующим алгоритм реакции на их решения, либо взаимодействуют друг с другом посредством ПК (сетевые модели). Метод предполагает наличие имитационных машинных моделей (алгоритмы, разработки на базе пакетов прикладных программ и т.п.)

## 9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Таблица 9.1.1 – Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	основная/ дополнительна я литература	Книгообеспеченность	
		Кол-во. экз. в библ. СПбГЭУ	Электронные ресурсы
Гвоздева, В. А. Базовые и прикладные информационные технологии : учебник / В.А. Гвоздева. — Электрон. дан. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 383 с.	Основная	—	<a href="#">ЭБС ZNANIUM</a>
Пушкина Н.В. Технологии оперативного анализа данных : учебное пособие / Н.В.Пушкина, Ю.Б.Бекаревич .— Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭУ, 2013 .— 104 с. : ил. — Сведения доступны также по Интернету: <a href="http://opac.unesco.ru">opac.unesco.ru</a> .	Основная	28	<a href="#">ЭБ ОРАС.UNESCO N.RU</a>
Гусева А.И. Архитектура предприятия (продвинутый уровень) : конспект лекций / А.И. Гусева. — Электрон. дан.- М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 137 с.	Дополнительная	—	<a href="#">ЭБС ZNANIUM</a>
Аминов Х.И. Моделирование бизнес-процессов : учебное пособие .— Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭУ, 2016 .— 80 с. — Сведения доступны также по Интернету: <a href="http://opac.unesco.ru">opac.unesco.ru</a> .	Дополнительная	35	<a href="#">ЭБ ОРАС.UNESCO N.RU</a>

Таблица 9.1.2 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД
1	Электронная библиотека Grebennikon.ru – <a href="http://www.grebennikon.ru">www.grebennikon.ru</a>
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY – <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
3	Научная электронная библиотека КиберЛеника – <a href="http://www.cyberleninka.ru">www.cyberleninka.ru</a>
4	База данных ПОЛПРЕД Справочники – <a href="http://www.polpred.com">www.polpred.com</a>
5	База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary – <a href="http://www.oecd-ilibrary.org">www.oecd-ilibrary.org</a>

Таблица 9.1.3 – Перечень информационных справочных систем (ИСС)

№	Наименование ИСС
1	Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> )
2	Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или <a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a> )
3	Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или <a href="http://www.kodeks.ru">www.kodeks.ru</a> )
4	Электронная библиотечная система BOOK.ru - <a href="http://www.book.ru">www.book.ru</a>
5	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – <a href="http://www.urait.ru">www.urait.ru</a>
6	Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – <a href="http://www.znanium.com">www.znanium.com</a>
7	Электронная библиотека СПбГЭУ – <a href="http://opac.unicon.ru">opac.unicon.ru</a>

## 9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Таблица 9.2.1 – Перечень программного обеспечения (ПО)

№ п/п	Наименование ПО
1	Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г)
2	Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г)
3	7-Zip (freeware)

Таблица 9.2.2 – Перечень учебных аудиторий для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения

Наименование учебных аудиторий, перечень оборудования и технических средств обучения	Адрес (местоположение) учебных аудиторий
Ауд. 0003 Компьютерный класс (для проведения практических занятий, с применением вычислительной техники). Оборудован мультимедийным комплексом. Специализированная	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»



Наименование учебных аудиторий, перечень оборудования и технических средств обучения	Адрес (местоположение) учебных аудиторий
мебель и оборудование: Учебная мебель на 25 посадочных мест, рабочее место преподавателя, стол - 1 шт., доска маленькая меловая - 1 шт., доска маркерная на колесиках - 1 шт., кафедра - 1 шт., вешалка стойка - 3 шт., жалюзи - 2 шт., Компьютер I5-7400/8Gb/1Tb/DELL S2218H - 24 шт., Интерактивная доска ScreenMedia OP78 с мобильной стойкой и крепеж для проектора - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	

## **10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

## **11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом и является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля).