

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 12.10.2026 16:48:36

Уникальный идентификатор:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

«Информационных технологий»



 / Д.Г. Демидов /

« 26 » февраль 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Эргономика и качество систем**

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки (образовательная программа)

«Информационные системы умных пространств»

Год начала обучения:

2026

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва – 2026

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана Московского политехнического университета по направлению (специальности) 09.03.01 Информатики и вычислительная техника, по профилю подготовки Информационные системы умных пространств.

Разработчик(и):

к. ф.-м. н., доцент кафедры



/ Т.Т. Идиатуллин /

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«СМАРТ-технологии»,
к.т.н., доцент



/ Е.В. Петрунина /

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Структура и содержание дисциплины
 - 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
 - 3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)
 - 3.3 Содержание дисциплины
 - 3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий
 - 3.5 Тематика вопросов для самостоятельного изучения
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение
 - 4.1 Нормативные документы и ГОСТы
 - 4.2. Основная литература
 - 4.3 Дополнительная литература
 - 4.4 Электронные образовательные ресурсы
 - 4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение
 - 4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
- 5 Материально-техническое обеспечение
- 6 Методические рекомендации
 - 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения
 - 6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
 - 6.3 Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
- 7 Фонд оценочных средств
 - 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения
 - 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения
- Приложение 1
- Приложение 2

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Эргономика и качество систем» следует отнести:

- формирование у обучающихся системного представления об эргономике как научной дисциплине, изучающей взаимодействие человека с техническими системами, и о качестве систем как совокупности характеристик, определяющих их пригодность к использованию;
- ознакомление обучающихся с нормативной базой и методиками оценки эргономических характеристик и показателей качества информационных и автоматизированных систем;
- формирование навыков проектирования систем с учетом эргономических требований и проведения оценки качества программных и аппаратно-программных систем умных пространств.

К основным задачам освоения дисциплины «Эргономика и качество систем» следует отнести:

- изучение понятийного аппарата эргономики, антропометрических, физиологических, психофизиологических и психологических основ взаимодействия человека с системой;
- изучение эргономических требований к организации рабочего места, средствам отображения информации и органам управления;
- изучение моделей и стандартов качества программного обеспечения и систем, характеристик и подхарактеристик качества;
- изучение методов оценки и измерения качества систем на различных стадиях жизненного цикла;
- изучение методов эргономической экспертизы и юзабилити-оценки интерфейсов и рабочих мест операторов систем умных пространств;
- приобретение навыков разработки эргономических требований к техническому заданию на проектируемую систему;
- приобретение навыков планирования и проведения испытаний систем на соответствие требованиям качества и эргономики, оформления результатов оценки.

Обучение по дисциплине «Эргономика и качество систем» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ИПК-1.1. Знает способы разработки требований и проектирования программного обеспечения в области интернета вещей и интеллектуализации пространств ИПК-1.2. Умеет проектировать программное обеспечение с применением современных инструментальных средств в области интернета вещей и интеллектуализации пространств ИПК-1.3. Имеет навыки разработки требований и проектирования программного обеспечения с применением современных инструментальных средств в области интернета вещей и интеллектуализации пространств

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Эргономика и качество систем» относится к числу профессиональных учебных дисциплин базового цикла ((Б1.2) части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Информационные системы умных пространств».

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах: «UI/UX-дизайн», «Архитектура систем умных пространств», «Протоколы IoT», «Аппаратное обеспечение умных пространств», «Исполнительные механизмы умных пространств».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин «Информационные системы умных пространств», «Проектирование встраиваемых систем», а также выполнение курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, т.е. 108 академических часов, из них аудиторных — 36 часов, самостоятельная работа обучающихся — 72 часа. Форма промежуточной аттестации — экзамен в 6 семестре.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

(по очной форме обучения)

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр 6
1	Аудиторные занятия	36	36
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
1.3	Лабораторные занятия	—	—
2	Самостоятельная работа	72	72
3	Промежуточная аттестация	экзамен	экзамен
	Итого:	108	108

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по очной форме обучения)

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Всего, час.	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Эргономика как научная дисциплина. Система «человек — машина — среда»	12	2	2	8
2	Тема 2. Антропометрические и физиологические основы эргономики	12	2	2	8
3	Тема 3. Психофизиологические и когнитивные основы взаимодействия человека с системой	14	2	2	10
4	Тема 4. Эргономическое проектирование рабочего места и средств отображения информации	14	2	2	10
5	Тема 5. Качество систем: модели, стандарты, характеристики качества	12	2	2	8
6	Тема 6. Методы измерения и оценки	12	2	2	8

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Всего, час.	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	качества программных и аппаратно- программных систем				
7	Тема 7. Эргономическая экспертиза и юзабилити-оценка систем умных пространств	20	4	4	12
8	Тема 8. Обеспечение качества и эргономичности на этапах жизненного цикла системы	12	2	2	8
	Итого	108	18	18	72

3.3 Содержание дисциплины

3.3.1 Содержание лекционных занятий (18 часов)

Тема 1. Эргономика как научная дисциплина. Система «человек — машина — среда» (2 ч)

Определение эргономики, ее место среди дисциплин, изучающих взаимодействие человека с техническими системами. Исторический обзор становления эргономики. Понятие системы «человек — машина — среда», ее компоненты и связи между ними. Классификация систем «человек — машина» по степени участия человека и характеру решаемых задач. Эргономические свойства систем: управляемость, обслуживаемость, осваиваемость, обитаемость. Роль эргономики при проектировании информационных и автоматизированных систем, в том числе систем умных пространств. Обзор нормативной базы эргономики: государственные стандарты серии эргономики труда, международные стандарты по эргономике взаимодействия человек — система.

Тема 2. Антропометрические и физиологические основы эргономики (2 ч)

Антропометрия: понятие, статические и динамические антропометрические характеристики человека. Использование антропометрических данных при проектировании рабочих мест, органов управления и элементов интерфейса. Понятие перцентиля и его применение при выборе расчетных антропометрических признаков. Физиологические основы трудовой деятельности: работоспособность, утомление, монотония.

Влияние условий среды (освещенность, шум, микроклимат, вибрация) на работоспособность оператора. Биомеханика рабочих движений, требования к рабочей позе. Физиологическое нормирование труда и режимы труда и отдыха при работе с системами отображения информации.

Тема 3. Психофизиологические и когнитивные основы взаимодействия человека с системой (2 ч)

Психические процессы, лежащие в основе восприятия и переработки информации оператором: ощущение, восприятие, внимание, память, мышление. Модель переработки информации человеком, ограничения объема внимания и кратковременной памяти. Понятие когнитивной нагрузки и ее влияние на эффективность и безошибочность деятельности. Психологические закономерности восприятия зрительной и звуковой информации, значение для проектирования средств отображения. Природа ошибок оператора: классификация ошибок, факторы, повышающие вероятность ошибки. Стресс и монотония в деятельности оператора систем. Требования к проектированию систем с учетом закономерностей принятия решений человеком.

Тема 4. Эргономическое проектирование рабочего места и средств отображения информации (2 ч)

Общие эргономические требования к организации рабочего места оператора: рабочая зона, зоны досягаемости, взаимное расположение средств отображения и органов управления. Классификация средств отображения информации: индикаторы, дисплеи, сигнальные устройства, требования к их размещению и оформлению. Эргономические требования к органам управления: форма, размер, усилие, сопротивление, кодирование органов управления. Принципы совместимости стереотипов при проектировании индикации и управления. Требования к освещению рабочего места и к параметрам видеодисплейных терминалов. Особенности эргономического проектирования рабочих мест операторов систем умных пространств и диспетчерских пунктов.

Тема 5. Качество систем: модели, стандарты, характеристики качества (2 ч)

Понятие качества продукции и системы, эволюция подходов к управлению качеством. Модель качества программного обеспечения по стандарту ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010 (SQuaRE): характеристики функциональной пригодности, производительности, совместимости, удобства использования, надежности, защищенности, сопровождаемости, переносимости. Взаимосвязь характеристик качества и их влияние друг на

друга, компромиссы при проектировании. Понятие качества в использовании и его составляющие: результативность, эффективность, удовлетворенность, свобода от риска, охват контекста. Требования к качеству на разных уровнях: продукт, процесс, качество в использовании. Модель зрелости процессов разработки и ее связь с качеством конечного продукта.

Тема 6. Методы измерения и оценки качества программных и аппаратно-программных систем (2 ч)

Метрики качества программного обеспечения: внутренние, внешние метрики и метрики качества в использовании. Методы статического и динамического анализа для оценки характеристик качества. Оценка надежности систем: показатели безотказности, ремонтпригодности, готовности. Методы измерения производительности и нагрузочного тестирования систем. Оценка защищенности систем и ее место в общей модели качества. Планирование программы оценки качества системы: выбор характеристик, метрик, критериев приемки. Роль стандартов серии ГОСТ Р ИСО/МЭК 25000 (SQuaRE) в организации процесса оценки качества.

Тема 7. Эргономическая экспертиза и юзабилити-оценка систем умных пространств (4 ч)

Понятие эргономической экспертизы, ее цели, задачи и место в жизненном цикле системы. Методы экспертной оценки: эвристическая оценка, метод контрольных списков (чек-листов), метод экспертных комиссий. Организация и проведение юзабилити-тестирования с участием пользователей: выбор метода тестирования, показатели эффективности, результативности и удовлетворенности по ГОСТ Р ИСО 9241-11. Инструментальные методы регистрации показателей взаимодействия оператора с системой: регистрация действий, времени выполнения задач, ошибок. Особенности эргономической оценки систем умных пространств: интерфейсы панелей управления, голосовое взаимодействие, распределенные по помещению средства индикации и управления. Оформление отчета по результатам эргономической экспертизы и юзабилити-оценки, формирование рекомендаций по доработке системы.

Тема 8. Обеспечение качества и эргономичности на этапах жизненного цикла системы (2 ч)

Учет требований эргономики и качества на стадиях жизненного цикла системы: формирование требований, проектирование, разработка, испытания, эксплуатация. Формирование эргономических требований в техническом задании на систему. Верификация и валидация системы на соответствие

требованиям качества и эргономики. Организация испытаний систем: виды испытаний, программа и методика испытаний, оформление протоколов. Роль системы менеджмента качества организации-разработчика в обеспечении качества выпускаемых систем. Экономические аспекты обеспечения качества и эргономичности: стоимость исправления дефектов на разных стадиях жизненного цикла. Тенденции развития методов обеспечения качества и эргономики систем умных пространств.

3.3.2 Содержание практических занятий (18 часов)

Практическое занятие № 1. Анализ системы «человек — машина — среда» на примере заданного объекта (2 ч)

Анализ выбранной системы умного пространства с выделением компонентов «человек — машина — среда». Определение характера решаемых задач и степени участия человека в управлении. Оценка эргономических свойств системы: управляемости, обслуживаемости, обитаемости. Оформление аналитической записки.

Практическое занятие № 2. Применение антропометрических данных при проектировании рабочего места (2 ч)

Работа со справочными антропометрическими таблицами и определение расчетных перцентилей для заданной группы пользователей. Расчет основных размеров рабочего места (высота рабочей поверхности, зоны досягаемости) под заданный контингент пользователей. Проверка соответствия готового рабочего места антропометрическим требованиям по чертежу или макету.

Практическое занятие № 3. Анализ когнитивной нагрузки и ошибок оператора (2 ч)

Разбор сценария взаимодействия оператора с системой умного пространства и выявление источников избыточной когнитивной нагрузки. Классификация возможных ошибок оператора для заданного сценария по видам и причинам возникновения. Разработка предложений по снижению вероятности ошибок за счет изменения организации информации и алгоритма действий оператора.

Практическое занятие № 4. Эргономическая оценка средств отображения информации и органов управления (2 ч)

Оценка панели индикации или экрана оператора на соответствие эргономическим требованиям к размещению и кодированию информации. Оценка органов управления (кнопок, переключателей, сенсорных элементов)

по критериям формы, размера, требуемого усилия. Подготовка перечня замечаний и рекомендаций по совершенствованию рабочего места оператора.

Практическое занятие № 5. Оценка характеристик качества программного обеспечения по модели SQuaRE (2 ч)

Выбор программной системы для анализа и сопоставление ее характеристик с моделью качества по ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010. Определение применимых метрик для оценки выбранных характеристик качества. Выявление компромиссов между характеристиками качества для рассматриваемой системы и обоснование приоритетов.

Практическое занятие № 6. Планирование программы оценки качества системы (2 ч)

Разработка программы оценки качества для заданной информационной системы: выбор оцениваемых характеристик, метрик и критериев приемки. Составление плана измерений и распределение задач между участниками оценки. Оформление документа «Программа и методика оценки качества».

Практическое занятие № 7. Проведение эргономической экспертизы и юзабилити-тестирования (4 ч)

Проведение эвристической оценки интерфейса заданной системы по контрольному списку. Разработка сценария и проведение юзабилити-тестирования с участием одного или нескольких испытуемых. Регистрация и обработка показателей результативности, эффективности и удовлетворенности по ГОСТ Р ИСО 9241-11. Оформление отчета по результатам экспертизы и тестирования с рекомендациями по доработке.

Практическое занятие № 8. Разработка эргономических требований в техническом задании (2 ч)

Формулирование раздела эргономических требований для технического задания на разрабатываемую систему умного пространства. Определение критериев приемки по показателям качества и эргономики. Разработка программы испытаний системы на соответствие сформулированным требованиям. Защита разработанного комплекта требований.

3.3.3 Содержание самостоятельной работы обучающихся (72 часа)

Самостоятельная работа обучающихся включает следующие виды деятельности:

- проработка конспектов лекций и изучение разделов дисциплины, вынесенных на самостоятельное изучение, по рекомендованной литературе и электронным образовательным ресурсам;
- изучение нормативных документов и стандартов серии ГОСТ Р ИСО/МЭК 25000 (SQuaRE) и ГОСТ Р ИСО 9241, в том числе на английском языке;
- подготовка к выполнению и защите практических работ, оформление отчетов;
- выполнение расчетно-графических заданий по эргономической оценке рабочих мест и интерфейсов;
- подготовка обзора (реферата) по современным методам оценки качества и эргономичности систем умных пространств;
- выполнение индивидуального задания по проведению эргономической экспертизы или оценке качества выбранной системы;
- подготовка к тестированию и к экзамену.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 № 929 (ред. от 08.02.2021) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника» (Зарегистрировано в Минюсте России 10 октября 2017 г. № 48489).
3. Академический учебный план. Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Профиль: Информационные системы умных пространств. Форма обучения: очная.
4. Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет» (утверждено приказом Московского Политеха от 01.12.2022 № 1375ОД).
5. ГОСТ Р ИСО 9241-11-2010. Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 11. Юзабилити: определения и концепции.

6. ГОСТ Р ИСО 9241-210-2016. Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 210. Человеко-ориентированное проектирование интерактивных систем.
7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015. Информационные технологии. Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Модели качества систем и программных продуктов.
8. ГОСТ Р ИСО/МЭК 25040-2016. Информационные технологии. Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программных продуктов (SQuaRE). Процесс оценки качества.
9. ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.
10. ГОСТ Р ИСО 6385-2016. Эргономика. Применение эргономических принципов при проектировании производственных систем.

4.2 Основная литература

1. Мунипов, В. М. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды : учебник / В. М. Мунипов, В. П. Зинченко. — Москва : Логос, 2001. — 356 с.
2. Ефимов, А. В. Эргодизайн объектно-пространственной среды : учебное пособие / А. В. Ефимов, Г. Б. Минервин. — Москва : Архитектура-С, 2011. — 504 с.
3. Купер, А. Об интерфейсе. Основы проектирования взаимодействия / А. Купер, Р. Рейман, Д. Кронин, К. Ноэссел. — Санкт-Петербург : Символ-Плюс, 2019. — 720 с.
4. Липаев, В. В. Качество программных средств : методические рекомендации / В. В. Липаев. — Москва : СИНТЕГ, 2002. — 400 с.
5. Круг, С. Не заставляйте меня думать. Веб-юзабилити — здравый смысл / С. Круг. — Санкт-Петербург : Питер, 2020. — 256 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Зараковский, Г. М. Введение в эргономику / Г. М. Зараковский, В. И. Медведев, М. В. Фролов. — Москва : Советское радио, 1974. — 352 с.
2. Мазур, И. И. Управление качеством : учебное пособие / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро. — Москва : Омега-Л, 2019. — 400 с.
3. Соломенчук, В. Г. Основы веб-дизайна : учебное пособие / В. Г. Соломенчук. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2018. — 336 с.

4. Нильсен, Я. Веб-дизайн: книга Якоба Нильсена / Я. Нильсен, Х. Лоранжер. — Санкт-Петербург : Символ-Плюс, 2007. — 368 с.
5. Мыттенен, А. Управление качеством программного обеспечения / А. Мыттенен. — Москва : Финансы и статистика, 2005. — 272 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Курс в ЛМС Московского политехнического университета. — <https://lms.mospolytech.ru/>
2. Федеральный информационный фонд стандартов. — <https://www.rst.gov.ru/>
3. Ресурс исследований юзабилити Nielsen Norman Group. — <https://www.nngroup.com/>
4. Материалы Международной организации по стандартизации (ISO) по эргономике и качеству программного обеспечения. — <https://www.iso.org/>
5. Информационная система «Техэксперт»: нормативно-техническая документация. — <https://cntd.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «Лань». — <https://e.lanbook.com/>
7. Электронно-библиотечная система «Юрайт». — <https://urait.ru/>

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Операционная система Windows 10 (или выше) — Microsoft Open License.
2. Офисные приложения Microsoft Office 2016 (или выше) — Microsoft Open License.
3. Инструмент дизайна и прототипирования интерфейсов Figma (бесплатный тарифный план) или отечественный аналог — по лицензии для образовательных организаций.
4. Средство записи и анализа сессий тестирования (например, OBS Studio для записи экрана) — свободно распространяемое ПО.
5. Инструмент проведения опросов и анкетирования Google Формы (или отечественный аналог) — свободно распространяемое веб-приложение.
6. Средства статического анализа кода (SonarQube Community Edition или аналог) — свободно распространяемое ПО.

5 Материально-техническое обеспечение

Для проведения всех видов занятий необходимо презентационное оборудование (мультимедийный проектор, компьютер, экран) — 1 комплект.

Для проведения практических занятий необходимо наличие компьютерного класса, оборудованного современной вычислительной техникой из расчета одно рабочее место на одного обучающегося с доступом в сеть Интернет, а также следующего оборудования:

- демонстрационный стенд или макет рабочего места оператора системы умного пространства для проведения эргономической оценки;
- оборудование для видеозаписи сессий юзабилити-тестирования (веб-камера, микрофон);
- измерительные приборы для оценки параметров рабочей среды: люксметр, шумомер (или их программные аналоги для демонстрации методики измерений);
- справочные антропометрические таблицы и наглядные пособия по эргономике рабочего места;
- программное обеспечение для прототипирования интерфейсов и анализа качества программных систем.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы — нормативные документы, примеры эргономических требований и оценок качества реальных систем, задания для практических занятий.

Практические занятия целесообразно выстраивать по принципу постепенного усложнения: от анализа готовых систем и применения справочных данных к самостоятельному планированию и проведению эргономической экспертизы и оценки качества, а затем к разработке требований для новой системы.

При проведении занятий рекомендуется использовать разбор реальных или учебных кейсов систем умных пространств, чтобы обучающиеся видели

практическую значимость эргономических требований и требований к качеству на всех этапах проектирования.

При проверке работ и отчетов следует учитывать не только формальное соответствие оформления, но и обоснованность выбора критериев оценки, корректность применения нормативных документов и методик, а также способность обучающегося сформулировать практически применимые рекомендации по итогам оценки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи с учебным планом. Основой теоретической подготовки обучающихся являются лекции.

В процессе самостоятельной работы обучающиеся закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, дорабатывают конспекты лекций, изучают нормативные документы и стандарты в области эргономики и качества систем, готовятся к защите практических работ и к экзамену, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

Особое внимание при подготовке следует уделять умению работать с нормативными документами и переводить их требования в конкретные, измеримые критерии оценки системы. Рекомендуется регулярно анализировать интерфейсы и рабочие места реальных систем с точки зрения изученных эргономических принципов и характеристик качества.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы обучающихся, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации:

- подготовка к решению прикладных задач;
- выполнение и защита практических работ, оформление отчетов;
- выполнение расчетно-графических заданий и их защита;
- выполнение индивидуального задания по эргономической экспертизе или оценке качества системы;

- подготовка обзора (реферата) по современным методам оценки качества и эргономики систем;
- тест;
- экзамен.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-1. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

Показатель	2	3	4	5
знать: антропометрические, физиологические и психофизиологические основы эргономики, модели и стандарты качества систем, методы эргономической экспертизы и оценки качества	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие указанных знаний	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанных знаний, освещена основная, наиболее важная часть материала, допущена одна значительная ошибка или неточность	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанных знаний, допускаются 2—3 несущественные ошибки и неточности	Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанных знаний, свободно оперирует материалом дисциплины
уметь: формулировать эргономические требования и требования к качеству системы, планировать и проводить	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие	Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанных

Показатель	2	3	4	5
эргономическую экспертизу и юзабилити-тестирование, интерпретировать их результаты	указанные действия	ие указанных умений, испытывае т значительные затруднения при переносе умений на новые ситуации	е указанных умений, допускает незначительные ошибки и неточности	умений, уверенно применяет их в нестандартных ситуациях
владеть: навыками применения нормативных документов при оценке эргономичности и качества систем, методами измерения показателей качества и оформления результатов оценки	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет указанными навыками	Обучающийся владеет указанным и навыками, но допускают ся значительные ошибки, проявляет ся недостаточность навыков по ряду показателей	Обучающийся частично владеет указанными навыками, допускаютс я незначительные ошибки и затруднения при аналитическ их операциях	Обучающийся в полном объеме владеет указанными навыками, свободно оперирует приобретенными знаниями

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по

дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю), методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. Все практические работы и индивидуальное задание выполнены и защищены. Присутствовал более чем на $\frac{3}{4}$ занятий по дисциплине.
хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное, но правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо при этом были допущены 2—3 незначительные ошибки. Присутствовал более чем на $\frac{3}{4}$ занятий по дисциплине.
удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность. Присутствовал более чем на $\frac{1}{2}$ занятий по дисциплине.
неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Список вопросов для экзамена

1. Определение эргономики и ее место среди дисциплин о взаимодействии человека с системами.

2. Система «человек — машина — среда»: компоненты и связи между ними.
3. Классификация систем «человек — машина» по степени участия человека.
4. Эргономические свойства систем: управляемость, обслуживаемость, осваиваемость, обитаемость.
5. Нормативная база эргономики: обзор ключевых стандартов.
6. Антропометрия: статические и динамические характеристики человека.
7. Понятие перцентиля и его применение при проектировании рабочих мест.
8. Физиологические основы трудовой деятельности: работоспособность, утомление, монотония.
9. Влияние условий среды на работоспособность оператора.
10. Биомеханика рабочих движений и требования к рабочей позе.
11. Психические процессы, лежащие в основе восприятия и переработки информации оператором.
12. Модель переработки информации человеком. Ограничения внимания и памяти.
13. Понятие когнитивной нагрузки и ее влияние на деятельность оператора.
14. Классификация ошибок оператора и факторы, повышающие их вероятность.
15. Стресс и монотония в деятельности оператора систем.
16. Общие эргономические требования к организации рабочего места оператора.
17. Классификация средств отображения информации и требования к их размещению.
18. Эргономические требования к органам управления.
19. Принципы совместимости стереотипов при проектировании индикации и управления.
20. Требования к освещению рабочего места и параметрам видеодисплейных терминалов.
21. Понятие качества продукции и системы. Эволюция подходов к управлению качеством.
22. Модель качества программного обеспечения по ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010: характеристики качества.

23. Взаимосвязь характеристик качества и компромиссы при проектировании.
24. Понятие качества в использовании и его составляющие.
25. Уровни требований к качеству: продукт, процесс, качество в использовании.
26. Метрики качества программного обеспечения: внутренние, внешние, в использовании.
27. Методы статического и динамического анализа для оценки качества.
28. Оценка надежности систем: показатели безотказности, ремонтпригодности, готовности.
29. Методы измерения производительности и нагрузочное тестирование систем.
30. Планирование программы оценки качества системы.
31. Роль стандартов серии ГОСТ Р ИСО/МЭК 25000 в организации оценки качества.
32. Понятие эргономической экспертизы, ее цели и место в жизненном цикле системы.
33. Методы экспертной оценки: эвристическая оценка, метод контрольных списков.
34. Организация юзабилити-тестирования с участием пользователей.
35. Показатели результативности, эффективности и удовлетворенности по ГОСТ Р ИСО 9241-11.
36. Инструментальные методы регистрации показателей взаимодействия оператора с системой.
37. Особенности эргономической оценки систем умных пространств.
38. Оформление отчета по результатам эргономической экспертизы.
39. Учет требований эргономики и качества на стадиях жизненного цикла системы.
40. Формирование эргономических требований в техническом задании.
41. Верификация и валидация системы на соответствие требованиям качества и эргономики.
42. Организация испытаний систем: виды испытаний, программа и методика.
43. Роль системы менеджмента качества организации-разработчика.

44. Экономические аспекты обеспечения качества на разных стадиях жизненного цикла.

45. Тенденции развития методов обеспечения качества и эргономики систем умных пространств.

7.3.2 Примерные темы индивидуальных заданий и обзоров

- Эргономическая оценка рабочего места оператора диспетчерского пункта умного здания.
- Оценка качества мобильного приложения управления умным домом по модели SQuaRE.
- Разработка эргономических требований к панели управления системой умного пространства.
- Юзабилити-тестирование интерфейса системы мониторинга инженерных систем здания.
- Сравнительный анализ методов эргономической экспертизы: эвристическая оценка и юзабилити-тестирование.
- Оценка когнитивной нагрузки при взаимодействии оператора с системой оповещения.
- Разработка программы испытаний системы умного пространства на соответствие требованиям качества.
- Анализ ошибок пользователей при работе с приложением управления освещением.
- Эргономическая оценка органов управления бытовыми устройствами умного дома.
- Обзор современных стандартов оценки качества программного обеспечения.