

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 10.08.2026 09:51:27
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов

«10» 2026 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Введение в высокотехнологичные производственные процессы»

Направление подготовки – 37.04.01 «Психология»

Направленность (профиль) – «Инженерная психология (психология труда) в
высокотехнологичных отраслях»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

Компетенции ОП	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.ВвВТПП Способен анализировать высокотехнологичные производственные процессы для выработки управленческих и исследовательских решений	Знает особенности высокотехнологичных производственных процессов и их влияние на деятельность персонала. Умеет выявлять проблемные ситуации в человеко-машинных системах на основе системного анализа. Имеет опыт разработки стратегий оптимизации деятельности в высокотехнологичной среде.

Компетенция ПК-1 «Способен руководить научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами (НИОКР) в области эргономики, инженерной психологии и безопасности деятельности в высокотехнологичных системах **сформулирована на основе профессионального стандарта 40.059 «Промышленный дизайнер».**

Обобщенная трудовая функция F Руководство деятельностью в области промышленного дизайна и (или) эргономики продукции (изделий).

Трудовая функция F/04.7 Руководство исследовательскими работами в области производимой продукции (изделия).

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-1.ВВТП Способен понимать и анализировать высокотехнологичные производственные процессы как основу для планирования НИОКР	Разрабатывать программы и методики проведения прикладных научных исследований в области человеко-машинного взаимодействия. Руководить междисциплинарными проектными группами при выполнении НИОКР, направленных на повышение надежности и эффективности операторской деятельности. Внедрять результаты исследований в практику	Знает основные типы и особенности высокотехнологичных производственных процессов, их структуру, этапы, ключевые характеристики и влияние на деятельность персонала. Умеет анализировать производственные процессы с точки зрения эргономики и инженерной психологии, выявлять «точки» для возможных исследований и оптимизации. Имеет опыт анализа высокотехнологичных производственных процессов, выявления факторов, влияющих на

	проектирования высокотехнологичных систем и производственных процессов.	надежность и безопасность деятельности операторов и персонала.
--	---	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине:

- знание школьного курса общей физики (электротехника, молекулярная физика), общей химии;
- представление о будущей профессиональной деятельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа				Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)	Групповые консультации		
1	2	3	108	16	-	32	16	44	За

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Технологические процессы изготовления полупроводниковых приборов (устройств)	10	-	16	22	Опрос
					Доклад (презентация)
					Контрольная работа № 1
					Тестирование по модулю 1
2. Чистые помещения	6	-	16	22	Опрос
					Доклад (презентация)
					Контрольная работа № 2
					Тестирование по модулю 2

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Изготовление пластин.
	2	2	Изготовление кристаллов на пластине (чипов).
	3	2	Сборка интегральных микросхем (ИМС).
	4	2	Изготовление электронных плат.
	5	2	Корпусирование.
2	6	2	Конструкции чистых помещений.
	7	2	Виды чистых помещений.
	8	2	Источники загрязнений.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Знакомство с пооперационной, сопроводительной и технологической документацией.
	2-3	4	Ознакомление со специальным технологическим оборудованием для изготовления кристаллов на пластине.
	4	2	Практические занятия по визуализации технологических процессов с помощью VR оборудования PICO.
	5-6	4	Ознакомление со специальным технологическим оборудованием для сборке ИМС.
	7-8	4	Ознакомление со специальным технологическим оборудованием для производства электронных плат и приборов.
2	9-10	4	Посещение чистого производственного помещения на действующем производстве.
	11	2	Практические занятия по визуализации процесса технологического переодевания и поведения в ЧПП с помощью VR оборудования PICO.
	12	2	Ознакомление с приборами контроля параметров ЧПП на производстве.
	13	2	Практические занятия по визуализации процесса фотолитографии с помощью VR оборудования PICO.
	14-15	4	Практические занятия по визуализации примеров порядка технологического переодевания в ЧПП с помощью VR обучения.

	16	2	Практические занятия по визуализации процесса ионной имплантации с помощью VR оборудования PICO.
--	----	---	--

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	4	Подготовка к практическим занятиям 1-8 – изучение рекомендованных теоретических материалов.
	6	Подготовка доклада по теме «Технологические процессы изготовления полупроводниковых приборов (устройств)».
	6	Подготовка к контрольной работе № 1 – повторение материалов пройденных практических занятий 1-8 и лекции 1-5.
	6	Подготовка к тестированию по модулю 1 – повторение пройденных материалов.
2	4	Подготовка к практическим занятиям 9-16 – изучение рекомендованных теоретических материалов.
	6	Подготовка доклада по теме «Чистые помещения».
	6	Подготовка к контрольной работе № 2 – повторение материалов пройденных практических занятий 9-16 и лекции 6-8.
	6	Подготовка к тестированию по модулю 2 – повторение пройденных материалов.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС // URL: <http://orioks.miet.ru>):

- сценарий по изучению дисциплины «Введение в высокотехнологичные производственные процессы»;
- типовые вопросы и задания к зачету;
- рекомендуемая литература по дисциплине.

Модуль 1 «Технологические процессы изготовления полупроводниковых приборов (устройств)»:

- ✓ теоретический материал к лекциям;
- ✓ материалы к практическим занятиям;
- ✓ методические рекомендации по подготовке доклада;

- ✓ материалы для подготовки к тестированию.

Модуль 2 «Чистые помещения»

- ✓ теоретический материал к лекциям;
- ✓ материалы к практическим занятиям;
- ✓ методические рекомендации по подготовке доклада;
- ✓ материалы для подготовки к тестированию.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Королев М.А. Технология, конструкции и методы моделирования кремниевых интегральных микросхем: Учеб. пособие: в 2-х ч. Ч. 2. Элементы и маршруты изготовления кремниевых ИС и методы их математического моделирования / М.А. Королев, др. и; Под редакцией Ю.А. Чаплыгина. – Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2009. – 422 с. – ISBN 978-5-94774-583-2.
2. Пасынков В.В. Полупроводниковые приборы / В.В. Пасынков, Л.К. Чиркин. – 11-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 480 с. – ISBN 978-5-507-45795-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/284045> (дата обращения: 15.05.2026).
3. Ефимов И.Е. Основы микроэлектроники: учебник / И.Е. Ефимов, И.Я. Козырь. – 3-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 384 с. – ISBN 978-5-8114-0866-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/210218> (дата обращения: 15.05.2026).
4. Силовая полупроводниковая элементная база. Технология производства. Конструктивные решения / В.Я. Фролов, А.М. Сурма, К.Н. Васерина, А.А. Черников. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 228 с. – ISBN 978-5-507-47261-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/349994> (дата обращения: 15.05.2026).
5. Чистые помещения: Пер. с яп. / Под ред. И. Хаякавы; Пер. В.Ю. Акифьев, Л.Н. Дмитрук, М.Е. Панюков; Ред. пер. В.Г. Ржанов, В.И. Ушаков. – Москва: Мир, 1990. – 454 с.
6. Технология микроклимата чистых помещений микроэлектроники: Учеб. пособие / В.И. Каракеян, Н.М. Ларионов, А.С. Рябышенков, Ю.И. Штерн. – Москва: МИЭТ, 2019. – 120 с. – ISBN 978-5-7256-0907-3.

Нормативная литература

1. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации» от 29.10.2012 №373-ФЗ.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 37.04.01 «Психология» (уровень магистратуры), утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ России от 29 июля 2020г. № 841.
3. ГОСТ Р 56640-2015. Чистые помещения. Проектирование и монтаж. Общие требования.
4. ГОСТ Р ИСО 14644-1-2017. Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Часть 1. Классификация чистоты воздуха по концентрации частиц.

5. ГОСТ Р ИСО 14644-4-2025. Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Часть 4. Проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию.

Периодические издания

1. МИКРОЭЛЕКТРОНИКА / РАН. – Москва: ИКЦ Академкнига, 1972 – .
2. RUSSIAN MICROELECTRONICS. – UK: Pleiades Publishing, Ltd., 1972 – .
3. ТЕХНОЛОГИЯ ЧИСТОТЫ / Ассоциация инженеров по контролю микрозагрязнений. – Москва: АСИНКОМ, 1992 – .

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Российское образование: федеральный портал. – Москва, [б. г.]. – URL: <http://www.edu.ru> (дата обращения: 06.05.2026). – Режим доступа: свободный.
2. Znanium.com: Электронно-библиотечная система: [сайт]. – Москва, 2011 – URL: <https://new.znanium.com> (дата обращения: 06.05.2026). – Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
3. ЭБС Юрайт: образовательная платформа. – Москва, 2013 – URL: <https://urait.ru> (дата обращения: 06.05.2026). – Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
4. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека: [сайт]. – Москва, 2000 – URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 06.05.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
5. Электронно-библиотечная система Лань: [сайт]. – Санкт-Петербург, 2011 –. URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 06.05.2026). – Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
6. Psychologos.ru = Психологос: [сайт] / Н.И. Козлов. – URL: <https://www.psychologos.ru> (дата обращения 06.05.2026). – Режим доступа: свободный.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В данной дисциплине используется смешанное обучение.

Применяется расширенная виртуальная модель обучения, предполагающая обязательное присутствие студентов на очных учебных занятиях и самостоятельное выполнение индивидуальных заданий с проверкой, обсуждением, доработкой и подведением итогов как на очных учебных занятиях, так с использованием онлайн-ресурсов и сервисов.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: сервис электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи.

В сервисе обратной связи ОРИОКС «Домашние задания» обучающиеся выкладывают на проверку выполненные индивидуальные задания, а также могут задать уточняющие вопросы преподавателю.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы

используются внутренние электронные ресурсы (<http://orioks.miet.ru>).

Тестирование проводится в ОРИОКС и MOODLe.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	Операционная система WINDOWS, Microsoft Office, браузер (Firefox, Google Chrome)
Учебная аудитория	Доска	Не требуется
Помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс библиотеки)	17 компьютеров, объединенных в сеть, с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система WINDOWS, Microsoft Office, браузер (Firefox, Google Chrome) Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **УК-1.ВвВТПП** Способен анализировать высокотехнологичные производственные процессы для выработки управленческих и исследовательских решений.

ФОС по подкомпетенции **ПК-1.ВВТП** Способен понимать и анализировать высокотехнологичные производственные процессы как основу для планирования НИОКР.

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС // URL: <http://orioks.miet.ru>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Студентам, изучающим дисциплину «Введение в высокотехнологичные производственные процессы», для успешного освоения этой дисциплины необходимо:

- посещать лекционные и практические занятия (в случае пропуска одного или нескольких занятий по уважительной причине, допускается самостоятельное изучение материала);
- выполнить все задания для самостоятельной работы;
- успешно выполнить все контрольные мероприятия.

Изучение данной учебной дисциплины заключается в понимании сущности и содержания основ профессиональной деятельности организационного психолога. Студенту необходимо изучить материал лекций, выполнить задания к каждой лекции и подготовить доклад-презентацию для выступления на семинарском занятии и участия в интерактивных обсуждениях.

Студенты публично представляют доклад, сопровождаемый презентацией, по выбранной студентом одной из тем дисциплины.

Работа на лекционных занятиях

Одним из решающих условий качественного обучения студентов является их **активная** работа на лекциях. Активное слушание лекций должно приобрести характер поиска ответов на поставленные преподавателем вопросы. Правильно их понять можно лишь при условии предельной мобилизации внимания к излагаемому материалу, последовательного усвоения материала, умения записывать основные положения, категории, обобщения, выводы, собственные мысли, замечания, вопросы.

Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций:

- конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей;
- необходимо записывать тему и план лекции, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки.
- названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их;
- в конспекте дословно записываются определения понятий, психологических категорий и классификации. Остальное должно быть записано своими словами;
- каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий (например, РПО – Российское психологическое общество и т.д.).

Максимальная эффективность от работы на лекциях достигается при **предварительной подготовке** к ней – студент должен ознакомиться с предстоящей темой лекции и основными ее тезисами, предложенных преподавателем или найденных в рекомендуемой основной литературе, подготовить вопросы к лектору по заинтересовавшим вопросам.

Работа на практических занятиях

На практическом занятии студентам очень важно внимательно слушать выступающих товарищей, записывать новые мысли и факты, замечать неточности или неясные положения в выступлениях, активно стремиться к развертыванию дискуссии, к обмену мнениями. Надо также внимательно слушать разбор выступлений преподавателем, особенно его заключение по занятию, стремясь уловить тот новый, дополнительный материал, который использует преподаватель в качестве доказательства тех или иных идей.

На практическом занятии разрешается пользоваться конспектом первоисточников и планом-конспектом, составленным по вопросам плана для подготовки к практическому занятию.

Одной из форм обучения, подготовки к практическому занятию, разработки и написания доклада (реферата, эссе), контрольной работы является **консультация у преподавателя**. Обращаться к помощи преподавателя следует при подготовке доклада,

либо вопроса в учебной литературе или он не может найти необходимую литературу. Преподаватель поможет составить план доклада (творческой работы), порекомендует порядок изложения вопросов, поможет рассчитывать время выступления, подобрать соответствующую литературу, раскрыть профессиональный аспект рассматриваемой проблемы.

Публичное представление результатов СРС

В процессе выполнения некоторых видов СРС (например, подготовки доклада) студентам требуется подготовить материалы для публичного представления результатов СРС.

Студентам рекомендуется использовать презентации в ходе изложения подготовленного материала. При оформлении презентации следует учитывать следующие требования:

- необходимо придерживаться общих требований к представлению материалов на слайде: не выносить много текста на слайд, использовать иллюстративные материалы в виде рисунков, графиков (гистограмм, диаграмм), обеспечивать читаемость подписей к ним, обозначение осей, соблюдение требования информативности иллюстраций и т.п.;
- количество слайдов должно отражать основные положения доклада, и их демонстрация должна уложиться в отведенное время;
- доклад должен быть структурирован в соответствии с целями и задачами, решенными при написании эссе, реферата, доклада;
- в презентации обязательно требуется показать обязательные структурные элементы (список исполнителей, тема, актуальность, цели и задачи, основные положения, выводы, список использованной литературы).

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине «Введение в высокотехнологичные производственные процессы» используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре и сдача зачета. По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru>.

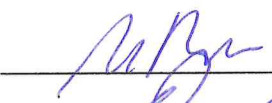
Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение всего семестра.

Баллы за посещаемость и выполнение, и сдачу текущих заданий первый раз выставляются на 8-й неделе и затем корректируются на 16-й и 17-й неделях в соответствии с порядком начисления баллов по дисциплине.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент Института ЭУП,
кандидат экономических наук

Преподаватель Института ЭУП

 /И.А. Вендина /
 /А.В. Оленин /

Рабочая программа дисциплины «Введение в высокотехнологичные производственные процессы» по направлению подготовки 37.04.01 «Психология», направленности (профилю) «Инженерная психология (психология труда) в высокотехнологичных отраслях» разработана в Институте ЭУП и утверждена на общем собрании Института « 18 » мая 2026 года, протокол № 8.

Директор Института ЭУП

/Е.А. Горчакова/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества.

Начальник АНОК

/И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ.

Директор библиотеки

/Т.П. Филиппова/