

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 18.08.2025 15:52:50
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354

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

И.Г. Игнатова

« 2 » декабря 2020 г.

М.П.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«История и методология науки и техники в области электроники»

Направление подготовки 11.04.04- «Электроника и наноэлектроника»

Направленность (профиль) - «Автоматизированное проектирование субмикронных СБИС и систем на кристалле»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций/подкомпетенций
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1. ИНТ Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе опыта	<i>Знания</i> методов критического анализа путей решения проблемной ситуации <i>Умения</i> выполнять критический анализ проблемных ситуаций в науке и технике в области электроники <i>Опыт</i> использования методологии критического анализа проблемных ситуаций применительно к задачам в области электроники

Компетенция ПК-1 «Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач» **сформулирована на основе профессионального стандарта 40.019 «Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем»**

Обобщенная трудовая функция: С – «Выполнение работ по верификации моделей интегральной схемы и ее составных блоков»

Трудовая функция: С/04.7 - «Проведение предварительного анализа результатов тестов»

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-1. ИНТ Формулирует цели и задачи научных исследований в соответствии с историей развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники	Изобретательская и инновационная деятельность в области САПР, конструирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения	<i>Знания</i> принципов построения целей и задач научных исследований в микро- и нанoeлектронике <i>Умения</i> критически анализировать характеристики изделий микро- и нанoeлектроники <i>Опыт</i> критического анализа теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и нанoeлектроники

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы», изучается на 1 курсе, во 2-м семестре (очная форма обучения).

Изучение дисциплины базируется на следующих ранее изучаемых дисциплинах: «Математический анализ», «Общая физика», «Химия», «Основы электротехники», «Информатика», «Философия».

Изучение дисциплины закономерно закрепляет и систематизирует ранее полученные знания по указанным выше дисциплинам и закладывает фундамент для успешной профессиональной деятельности, в частности, для организации собственной научно-исследовательской работы. Навыки и умения, полученные в процессе изучения этой дисциплины, могут быть косвенно использованы в профессиональной деятельности, упорядочивая и оптимизируя выполнение проектов (какой бы природы они ни были). Это достигается путем повышения способности студента к абстрагированию и расширению его кругозора.

Материалы, изучаемые в данной дисциплине, используются при прохождении научно-исследовательской практики и подготовке магистерской диссертации.

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)		
1	2	2	72	16	-	16	40	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1 Философские вопросы естествознания	4	4	-	10	Защита реферата
					Защита домашнего задания
					Прохождение тестирования
2 История естествознания	4	4	-	8	Защита реферата
					Защита домашнего задания
					Прохождение тестирования

3 Общие вопросы инновационного развития техники	4	4	-	10	Защита реферата
					Защита домашнего задания
					Прохождение тестирования
4 История техники	4	4	-	8	Защита реферата
					Защита домашнего задания
					Прохождение тестирования
1-4	-	-	-	4	Сдача практико-ориентированного задания

4.1. Лекционные занятия

№ модуля	№ лекции	Объем (часы)	Краткое содержание
1	1.	1	Наука в системе человеческой культуры и общества. Наука и религия. Наука и искусство. Наука и техника. Наука и философия. Наука как социальный институт. Личностные стимулы к инновационной деятельности.
	2.	1	Позитивистская гносеологическая парадигма XIX-XX вв. Сциентизм Г.Спенсера. Позитивизм Огюста Конта. Критический рационализм Карла Поппера. Томас Кун и структура научных революций. Имре Лакатос и методология программ научного исследования. Анархическая эпистемология Пола Фейерабенда. Неопозитивизм Рудольфа Карнапа.
	3.	1	Непозитивистские гносеологические парадигмы XIX-XX вв. Эмпириокритицизм Э.Маха. Феноменология Э. Гуссерля. Конвенциализм (А. Пуанкаре, П. Дюгем). Прагматизм (У.Джемс, Ч.Пирс). Инструментализм Д. Дьюи. Неокритицизм (Г.Коген, Э.Кассирер). Герменевтика Г.Гадамера. Аналитическая философия Л. Витгенштейна. Структурализм (Ж. Лакан).
	4.	1	Наукометрия. Рост информационных потоков. Научные коллективы. Индексы цитирования. Индекс Гарфилда. Этика цитирования и плагиат. Особенности науки в России. Причины торможения НТП и вопрос "смерти науки".
2	5.	1	История классической физики. Античная физика (Аристотель, Герон, Архимед). Диалог Запада и Востока в средневековье. Роджер Бэкон. Изобретения Галилея. Кеплер. Декарт и Ньютон: становление новой физики. Деятельность М.В. Ломоносова. Опыты с электричеством Гальвани и Вольты. Развитие термодинамики Гельмгольцем. Опыты Фарадея и Герца. Теория Максвелла.
	6.	1	История физики XX-го века. Теории света. Теории относительности Эйнштейна. Спектроскопия и становление квантовой механики (Бор, Гейзенберг). Радиоактивность (опыты Кюри). Теории тяготения. Работы в физике элементарных частиц. На пути к созданию Единой теории поля.
	7.	1	История химии и химической технологии. Древнейшие представления.

			Алхимический период. Теория флогистона (Р.Бойль) и ее упадок (Лавуазье). Диспут между Бертолле и Прустом. Атомизм (Дальтон, Менделеев). Возникновение органической химии. Теоретическая борьба в орг. химии в сер. XIX. Реформы Жерара и Лорана. Теория Бутлерова. История химической кинетики. Коллоидная химия. Молекулярная биология (Уотсон, Крик).
	8.	1	История биологии. Биологические представления в древнейшие времена и античности. (Гиппокрит, Теофраст). Биология в средние века. Лейбниц и идея лестницы существ. Классификация Линнея. Палеонтологические находки Кювье. Реформа систематики Ламарка. Теория Дарвина и споры вокруг нее в XIXв. Дискуссии о природе генов и о менделизме на рубеже XIX-XX веков. Синтетическая теория эволюции. Номогенез (Берг, Любищев). Микробиология в XIX-XXвв. Генная инженерия.
3	9.	1	Философия техники. Техника и культура. Понятие «ремесло», «машина» (Ф. Рело). Философия техники в историческом развитии. Этические и экологические аспекты технического развития. Военное и гражданское применение техники.
	10.	1	Прикладная математика и математическое моделирование. Введение в историю математики. Движущие силы развития математики. Математика как царица и служанка наук. Эмпирическое и теоретическое в технической теории. Вычислительный эксперимент.
	11.	1	Системотехника. Проектирование и конструирование сложных технических систем. .Общая теория систем. Закон соответствия функции и структуры. Понятие «сложность». Иерархические блоки. Метасистемные переходы (в примерах). Технология проектирования и программирования. Программно-аппаратные комплексы. Проблема верификации.
	12.	1	Организационный аспект научно-технического прогресса. Образование и библиотеки. Защита интеллектуальной собственности. Коллективность научно-технического труда. Доступ к информации. Субсидирование государством. Внедрение инноваций в производство: отечественный и зарубежный опыт. Международное сотрудничество и соперничество в сфере нанотехнологий.
4	13.	1	История добывающей промышленности и материаловедения. Использование древесины, камня в древности. Бронзовый и железный век. Изменения в технике горной добычи в XIXв. Производство чугуна (Э.Каупер). Доменные печи. Бессеровский процесс и выплавка стали (С.Д.Томас, П. Мартен). Дуговая печь. Цветная металлургия. Добыча германия, кремния и метод Чохральского. Эра пластмассы и полимерных материалов. Синтетические красители. Материалы в микроэлектронике. Наноматериалы.
	14.	1	История строительства, транспорта и энергетики. Архитектура в античности и средние века. Железобетон. Строительство чистых комнат. Системы деионизации воды и газоотвода в технологии микросхем. Важнейшие изобретения в транспорте. Эпоха пара. Эпоха электричества. Атомная энергетика. Энергетические потребности цивилизации в разные исторические периоды. Энергетические вопросы в производстве микросхем.
	15.	1	История машиностроения, радио- и микроэлектроники. Научно-

		технические предпосылки создания электрических машин. Проблемы современного машино- и приборостроения. Начала электрического освещения и вакуумной электроники. Электрификация. Переход от радио- к микроэлектронике. Гибридная технология. Изобретение биполярного транзистора и начало твердотельной микроэлектроники. Закон Мура. Применение микросхем в навигации и как сенсорных устройств. Микросистемная техника.
16.	1	История средств массовой коммуникации и вычислительной техники. Электросвязь и телеграфной техники. Изобретение телефона. Изобретение радио. Изобретение телевизора. Полиграфия. Кино и звукозапись. Поколения ЭВМ. Спутниковая и мобильная связь. Интернет.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1.	2	Дискуссия: Феноменология Гуссерля и конвенционализм Пуанкаре.
	2.	2	Дискуссия: «Смерть науки».
2	3.	2	Дискуссия: Структура термодинамики. Структура статистической физики
	4.	2	Дискуссия: Взаимоотношения номогенетиков и дарвинистов.
3	5.	2	Дискуссия: Ответствен ли ученый или инженер за последствия применения результатов своего труда?
	6.	2	Дискуссия: Энтропия. Информация. Сложность..
4	7.	2	Дискуссия: Механотроника и робототехника.
	8.	2	Дискуссия: Будущее микро- и наноэлектроники. Точки её роста.

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	4	Освоение теоретического материала. Подготовка к тесту
	3	Работа над рефератом

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
	3	Выполнение домашнего задания
2	2	Освоение теоретического материала. Подготовка к тесту
	3	Работа над рефератом
	3	Выполнение домашнего задания
3	4	Освоение теоретического материала. Подготовка к тесту
	3	Работа над рефератом
	3	Выполнение домашнего задания
4	2	Освоение теоретического материала. Подготовка к тесту
	3	Работа над рефератом
	3	Выполнение домашнего задания
1-4	4	Выполнение практико-ориентированного задания

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 <http://orioks.miet.ru/>), а также электронные компоненты по дисциплине:

Методические указания студентам по изучению дисциплины «История и методология науки и техники в области электроники»:

https://orioks.miet.ru/prepare/ir-science?id_science=353987

Модуль 1 «Философские вопросы естествознания»,

Модуль 2 «История естествознания»

Модуль 3 «Общие вопросы инновационного развития техники»

Модуль 4 «История техники»

Перечень литературы, информационных источников для выполнения заданий для самостоятельной работы по тематике модулей, требования к выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания, а так же отражение результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся в разделе «Самостоятельная работа студентов» УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе <http://orioks.miet.ru/>

Самостоятельная работа обеспечивается изучением внешних электронных ресурсов:

1. Философия и методология науки (образовательный сайт) <http://www.lodo.ru/>
2. История философии: Запад-Россия-Восток (книга 4-я. Философия XXв.) <http://filosof.historic.ru/books/item/f00/s00/z0000197/index.shtml>

3. Кречетов А.Г. Важнейшие характеристики инновации (глава из книги) <http://www.xserver.ru/user/inupp/5.shtml>
4. Портал «Наука и техника» <http://n-t.ru/>
5. Сайт «Социальная история отечественной науки» <http://russcience.chat.ru/>
6. Сайт Института истории естествознания и техники им. С.И Вавилова РАН <http://www.ihst.ru/>
7. Портал «Виртуальный компьютерный музей» <http://www.computer-museum.ru>
8. История отечественной микроэлектроники (статья) <http://2301.ru/articles/ourhistory/full/266.shtml>
9. Новейшая история биотехнологии: даты и события (статья) <http://www.cbio.ru/modules/news/article.php?storyid=2919>

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Лебедев С.А. Философия науки : учебное пособие для вузов / С. А. Лебедев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 296 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/449822> (дата обращения: 19.04.2020). - ISBN 978-5-534-00980-4. - Текст : электронный.
2. Егоров Ю.Л. Методологические проблемы современного научного познания: Учеб. пособие для студентов и аспирантов / Ю.Л. Егоров. - М. : МИЭТ, 1993. - 124 с. - ISBN 5-7256-0253-2.
3. Романов В.П. Концепции современного естествознания: Учеб. пособие / В.П. Романов. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Вузовский учебник, 2008. - 282 с. - ISBN 978-5-9558-0058-5
4. Романов В.П. Концепции современного естествознания: Практикум / В.П. Романов. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Вузовский учебник, 2008. - 128 с. - ISBN 978-5-9558-0062-2
5. Гельфер Я.М. История и методология термодинамики и статистической физики: Учебн. пособие для вузов/ Я.М. Гельфер/. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1981. – 536 с.

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

1. ВОПРОСЫ ФИЛОСОФИИ: научно-теоретический журнал / РАН. - Москва : Наука, 1947 - . - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7714> (дата обращения: 11.01.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей МИЭТ. - Текст : электронный

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань: электронно-библиотечная система. - Санкт-Петербург, 2011 - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 30.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

2. Электронная библиотечная система «Юрайт»; URL: <https://biblio-online.ru/> (дата обращения: 30.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
3. База данных Scopus, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных; URL: <https://www.scopus.com/> (дата обращения: 30.10.2020).
4. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 30.10.2020). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
5. Полнотекстовая база данных IEEE/IEL содержит периодические издания, материалы конференций и стандарты IEEE; URL: <https://ieeexplore.ieee.org> (дата обращения: 30.10.2020). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В данной дисциплине используется смешанное обучение, применяется модель «перевернутый класс». Учебный процесс начинается с постановки проблемного задания, для выполнения которого студент должен самостоятельно ознакомиться с материалом, размещенным в электронной среде. В аудитории проверяются и дополняются полученные знания с использованием докладов, дискуссий и обсуждений. Работа поводится по следующей схеме:

- СРС (онлайновая предаудиторная работа с использованием внешнего или внутреннего ресурса: записи видеолекции, темы онлайн-курса, тестирование);
- аудиторная работа (семинар с представлением и обсуждением выполненной работы, возможно презентаций с применением на практическом примере изученного материала, тематической дискуссии, разбор ошибок при тестировании);
- обратная связь с обсуждением и подведением итогов.

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

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: электронная почта, система видеоконференций Zoom.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах материалов в системе ОРИОКС и **внешние электронные ресурсы** в виде доступа к видео лекциям и заданиям для СРС раздела дисциплины.

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	Microsoft (Azure), Microsoft Office
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети	Microsoft (Azure), браузер Google Chrome

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по компетенции/подкомпетенции **УК-1.ИНТ** «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе опыта».
2. ФОС по компетенции/подкомпетенции **ПК-1. ИНТ** «Формулирует цели и задачи научных исследований в соответствии с историей развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники».

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

Студенты, изучающие дисциплину, обязаны:

- посетить лекции и практические занятия по предмету;
- готовить рефераты и презентации (подтверждается защитой доклада с презентацией);
- выполнить практико-ориентированное задание на опыт деятельности;
- принять участие в дискуссиях во время семинаров.

В процессе изучения курса предполагается самостоятельная работа студента при подготовке к лекционным занятиям, лабораторным работам, использование литературы, интернет-ресурсов.

С целью качественной организации самостоятельной работы студентов проводятся разъяснения материала. Вводное разъяснение проводится лектором дисциплины в начале первой лекции и включает: информацию о структуре и графике контрольных мероприятий, содержании и порядке проведения контрольных мероприятий, правилах оценивания согласно НБС МИЭТ, учебной литературе и дополнительных информационных источниках, основных требованиях по оценке качества освоения дисциплины, самостоятельной работе студентов, организации и назначении консультаций.

Для студентов проводятся консультации. Студентам рекомендуется активно пользоваться консультациями преподавателя: это единственная возможность обучаться индивидуально и выяснить все возникшие вопросы. Кроме этого на консультациях можно защитить лабораторную работу, если не успели на занятии.

По завершению изучения дисциплины предусмотрена промежуточная аттестация в виде зачета с оценкой с публичным представлением результатов заданий СРС на опыт деятельности и заданий проектного типа.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система (НБС).

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме максимум 50 баллов), и сдача зачёта с оценкой (максимум 50 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий приведены ниже в таблице (см. также журнал успеваемости на ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>).

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент кафедры ПКИМС, к.ф.-м..н.



/И.В. Матюшкин/

Рабочая программа дисциплины «История и методология науки и техники в области электроники» по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», направленности (профилю) «Автоматизированное проектирование субмикронных СБИС и систем на кристалле», разработана на кафедре ПКИМС и утверждена на заседании кафедры 27 ноября 2020 года, протокол № 8

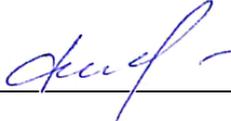
Заведующий кафедрой ПКИМС  /С.В. Гаврилов/

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/