Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электрофизических установок и ускорителей

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф-м.н., доцент И.И. Корель

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: И.И. Корель
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Программируемые логические интегральные схемы

Образовательная программа: 03.04.02 Физика, магистерская программа: Программно-аппаратные комплексы в ядерных исследованиях

Новосибирск 2026

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Программируемые логические интегральные схемы представлена в Таблице. Совокупность результатов обучения по дисциплине соотнесена с уровнями сформированности компетенций и соотнесенными с ними индикаторами. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по **дисциплине** Программируемые логические интегральные схемы.

Таблица

Формируемые компетенции	**Индикаторы компетенций**	**Темы**	**Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций**	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	**Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)**
ПК-2.В/НА Способен проводить фундаментальные и прикладные научные исследования с целью повышения эффективности работы средств аппаратно-программной обработки сигналов на электрофизических установках в целях проведения ядерных исследований	2. Умеет проводить расчетные исследования и измерения физических характеристик на экспериментальных стендах и установках для анализа характеристик средств аппаратно-программной обработки сигналов	Имплементация проекта в ПЛИС Средства загрузки файла конфигурации в ПЛИС: параллельные/последовательные, активные/пассивные схемы. Средства и возможности интерфейса JTAG. Метастабильные состояния. Статическая и динамическая входные характеристики логического элемента. Метастабильные состояния триггеров и ресинхронизация. Передача данных через границы тактовых доменов. Работа с данными типов DDR, QDR, ODR. Методы оценки надёжности. Методы защиты данных при хранении и передачи в линиях связи Контроль чётности, вычислители контрольных кодов типа CRC. Теорема Шеннона о скорости передачи данных. Схемы синхронизации данных при передаче по каналам связи. Коды 8-в-10. Общие сведения о ПЛИС.Развитие технологии и архитектуры ИС (волны Макимото), типичные области применения, роль ПЛИС. Устройство программируемых матриц. Проектирование последовательностных схем. Понятие синхронности, однотактной синхронизации. Разница между счётчиком пульсаций и синхронным счётчиком. Регистр-аккумулятор как основа синхронных машин. Счётчики бинарные, модульные, Грея, полиномиальные, конечные автоматы. Проектирование	РГЗ	Экзамен, тест

		счётчиков «с нуля» и автоматизированное с использованием заготовок. Зависимость подходов от типа ПЛИС и мероприятия по обеспечению переносимости кода. Разница между алгоритмическими и приборно-ориентированными средствами ввода. Разница между счётчиком пульсаций и синхронным счётчиком. Специфические аппаратные узлы современных ПЛИС архитектуры FPGA. PLL-генератор тактовой частоты с фазовой автоподстройкой. RAM – реконфигурируемые блоки ОЗУ. Mult – быстрые перемножители. I/O – реконфигурируемые порты ввода-вывода. Serial I/O – специализированные узлы быстрых последовательных интерфейсов. Signal Tap Logic Analyzer – специфическая часть проекта, для ведения отладки средствами JTAG. Работа с редактором свойств Assignment Editor. Язык управления инструментами – TCL. Средства загрузки файла конфигурации в ПЛИС: параллельные/последовательные, активные/пассивные схемы. Схемы синхронизации данных при передаче по каналам связи Схемы хронирования Схемы хронирования Охранные таймеры, формирователи разрешающих и мёртвых времён. Дробные делители. Теорема Найквиста-Котельников, роль анти-элайзинга. Теорема Найквиста-Котельников, роль анти-элайзинга. Интуитивный переход от аналогового прототипа к цифровой реализации. Эффекты перегрузки, потери точности. Окна бегущего среднего: прямоугольное Хэннинга, сглаживание параболой. Медианные фильтры. Сохранение однотактной синхронизации, достижение предельного быстродействия вычислителей. Систолические структуры. Автоматизированное проектирование вычислителей БПФ. Устройство программируемых матриц. Формализованный подход к процессу разработки и верификации проекта ПЛИС, цикл разработки, языки описания		

		аппаратуры, средства ввода исходных данных, компиляторы. Разница между алгоритмическими и приборно-ориентированными средствами ввода. Роль средств логической верификации и симуляции в эпоху BGA корпусов. Анализаторы временных соотношений, оценка энергопотребления.		

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций проверяются при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 2 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-2.В/НА и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Экзамен проводится в устной форме по билетам, содержащим два вопроса, каждый из которых требует развернутого ответа с пояснениями и обоснованием излагаемого материала. Билет формируется из приведенного в Паспорте экзамена списка вопросов, позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании критериев, приведенных в п. 3, осуществляется оценка уровней достигнутых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенции ПК-2.В/НА, закрепленных за дисциплиной.

3. Общая характеристика уровней результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Продвинутый. Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

Базовый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах базового уровня.

Пороговый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для

дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы с сформированы с пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах порогового уровня.

Ниже порогового. Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.