

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 929

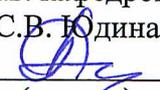
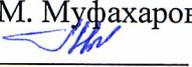
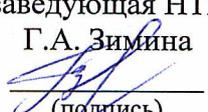
Разработчик (и):

Вершинкин И.С. канд. тех наук, доцент Вершин
 (ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

 (ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ЕНДиИТ протокол от «10» июня 2021г. № 10.

Заведующий кафедрой ЕНДиИТ, С.В. Юдина, д-р экон.наук, профессор

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Кафедра, ответственная за ОП	10.06.21	№10	зав. кафедрой С.В. Юдина  (подпись)
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия АФ КНИТУ-КАИ	11.06.21	№3	председатель УМК Г.М. Муфхарова  (подпись)
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека АФ КНИТУ-КАИ	10.06.21	-	заведующая НТБ Г.А. Зими́на  (подпись)
СОГЛАСОВАНА	Учебно-методический отдел АФ КНИТУ-КАИ	10.06.21	-	заведующая УМО З.А. Ахтямова  (подпись)

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются:

- изучение основ функционирования и принципов построения цифровой и аналоговой аппаратуры;
- изучение типовых схемотехнических решений;
- освоение методов расчета и автоматизированного проектирования электронных узлов современной электронно-вычислительной аппаратуры;

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- Ознакомление с основными принципами схемотехнической реализации цифровых устройств;
- рассмотрение принципов взаимодействия цифровых схем;
- изучение методов синтеза комбинационных схем на цифровых микросхемах;
- рассмотрение примеров использования ПЛИС для реализации цифровых устройств.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы.

1.4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебной работы) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1, а – Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ												
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)</i>					
		Лекции/в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия/в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультации, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации	
7	4 ЗЕ/144	16	–	16	–	–	2	0,2	–	–	76	33,8	Экзамен	
Итого	4 ЗЕ/144	16	–	16	–	–	2	0,2	–	–	76	33,8		

Таблица 1.1, б – Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ												
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)</i>					
		Лекции/в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия/в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультации, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации	
8	4 ЗЕ/144	6	–	6	–	–	2	0,2	–	–	123	6,8	Экзамен	
Итого	4 ЗЕ/144	6	–	6	–	–	2	0,2	–	–	123	6,8		

1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ОПК-7	Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ИД-2 _{опк-7} Разрабатывает процедуры проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов	Знает: принципы построения схемотехники современных сложных электронных вычислительных машин Умеет: выбирать методы описания серий микросхем, давать сравнительный анализ, оценки параметров и характеристик, готовить инструкции по применению Владеет: основами практической работы с электронными устройствами и навыками измерения параметров электронных схем
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ИД-1 _{опк-8} Выбирает метод решения задачи и разрабатывает алгоритм	Знает: алгоритмы функционирования цифровой схемотехники Умеет: составлять алгоритмы функционирования схемотехнических устройств по функциональным схемам Владеет: навыками составления алгоритмов функционирования схемотехнических устройств и навыками измерения параметров электронных схем
ОПК-9	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ИД-1 _{опк-9} Использует программные средства для решения практических задач	Знает: основные технические и программные средства реализации информационных процессов с применением схемотехнических устройств Умеет: проводить контроль и анализ процесса функционирования схемотехнических устройств по функциональным схемам Владеет: навыками контроля и анализа функционирования схемотехнических устройств

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1 Структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных работ приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1, а – Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы (очная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (в час)			Индивидуальная контактная работа	Самостоятельная работа: проработка учебного материала (самоподготовка), выполнение курсовой работы/проекта, подготовка к ПА
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
Семестр 7						
Раздел № 1. Логические элементы	35	5	–	5	–	25
Раздел № 2. Цифровые схемы.	35	5	–	5	–	25
Раздел № 3. Автоматизация функционально-логического этапа проектирования цифровых узлов и устройств	38	6	–	6	–	26
Экзамен	36	–	–	–	2,2	33,8
Итого за 7 семестр	144	16	–	16	2,2	109,8
Итого по дисциплине	144	16	–	16	2,2	109,8

Таблица 2.1, б – Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (в час)			Индивидуальная контактная работа	Самостоятельная работа: проработка учебного материала (самоподготовка), выполнение курсовой работы/проекта, подготовка к ПА
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
Семестр 8						
Раздел № 1. Логические элементы	45	2	–	2	–	41
Раздел № 2. Цифровые схемы.	45	2	–	2	–	41
Раздел № 3. Автоматизация функционально-логического этапа	45	2	–	2	–	41

проектирования цифровых узлов и устройств						
Экзамен	9	–	–	–	2,2	6,8
Итого за 8 семестр	144	6	–	6	2,2	129,8
Итого по дисциплине	144	6	–	6	2,2	129,8

2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

Раздел № 1. Логические элементы

Тема 1.1 Электроника цифровых элементов

Тема 1.2 Транзисторный ключ – основа построения логических схем

Тема 1.3 Логические элементы цифровых устройств

Раздел № 2. Цифровые схемы.

Тема 2.1 Схемы с памятью

Тема 2.2 Счетные схемы

Тема 2.3 Комбинационные схемы

Тема 2.4 Шинная организация

Раздел №3. Автоматизация функционально-логического этапа проектирования цифровых узлов и устройств.

Тема 3.1 Этапы и методы проектирования цифровых узлов и устройств ЭВМ.

Тема 3.2 Основы интегрированной системы автоматизированного проектирования.

Тема 3.3 Подсистемы схемотехнического проектирования (моделирование компонент, моделирование, анализ и оптимизация схем) и конструкторского проектирования (топология схемы, металлизации).

Тема 3.4 Схемотехнический анализ, логическое моделирование, верификация и разработка топологии матричных БИС.

Тема 3.5 Автоматизация программирования программируемых логических ИС.

2.3 Курсовая работа (курсовой проект)

Не предусмотрен(а) учебным планом.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Содержание оценочных материалов и их соответствие запланированным результатам обучения

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля). Перечень оценочных средств текущего контроля представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Оценочные средства текущего контроля

Виды учебных занятий	Наименование оценочного средства текущего контроля	Код и индикатор достижения компетенции
Лекции	Тестовые задания текущего контроля по разделам дисциплины	ИД-2 опк-7 ИД-1 опк-8 ИД-1 опк-9
Практические занятия	Вопросы для подготовки к практическим занятиям	ИД-2 опк-7 ИД-1 опк-8 ИД-1 опк-9
Самостоятельная работа	Вопросы для самоподготовки	ИД-2 опк-7 ИД-1 опк-8 ИД-1 опк-9

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Примеры тестовых заданий текущего контроля:

1. Группы микросхем, выполненных по одинаковым или близким технологии, и имеют схожие схемотехнические решения и некоторые характеристики называют:

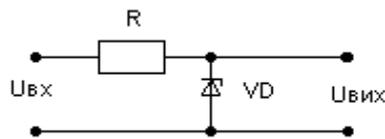
- 1) классом микросхем;
- 2) серией микросхем;
- 3) разрядом микросхем

2. Функцию простейшего устройства памяти 1 бита (лог "0" или лог "1") выполняет:

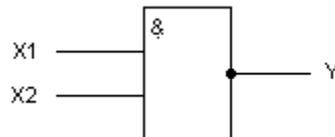
- 1) логическая схема ИЛИ
- 2) шифратор
- 3) триггер

3. Какое из устройств производит преобразование алфавитно-цифровых кодов, представленных m-разрядным недвоичная кодом, в эквивалентный двоичный n-разрядный код:

- 1) мультиплексор
- 2) шифратор
- 3) дешифратор
4. Представлена схема:



5. Какой из логических элементов представлен условным обозначением:



Примеры вопросов для подготовки к практическим занятиям, семинарам:

1. Схемотехника программируемых логических матриц.
2. Программируемая матричная логика.
3. Методы аналого-цифрового преобразования.
4. Методы цифро-аналогового преобразования.
5. АЦП на основе матрицы R-2R.

Примеры вопросов для самоподготовки:

1. Элементы памяти оперативных запоминающих устройств статического типа, их функционирование.
2. Элемент памяти динамического типа, его функционирование.
3. Постоянные запоминающие устройства. Классификация.
4. Виды постоянных запоминающих устройств.
5. ПЗУ матричного типа. Схема матрицы. Топология матрицы.

3.2 Содержание оценочных материалов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Для оценки степени сформированности компетенций используются оценочные материалы, включающие тестовые задания и контрольные (экзаменационные) вопросы.

Примеры тестовых заданий промежуточной аттестации:

1. При повышении температуры прямой и обратный токи полупроводникового диода
 - 1) уменьшаются
 - 2) не изменяются
 - 3) увеличиваются

2. Комбинация обоих активных входов $J = 1$; $K = 1$ для универсального JK-триггера:

- 1) считается запретной
- 2) сохраняет прежнее состояние
- 3) переустанавливает триггер в противоположное состояние

3. Счетчики с прямым счетом работают по принципу:

- 1) уменьшения содержимого на 1
- 2) увеличения содержимого на 1
- 3) счета в обоих направлениях

4. Рабочая точка транзистора в схеме усилителя напряжения выбирается в режиме:

- 1) активном
- 2) отсечки
- 3) насыщения

5. В каком режиме работает полевой МОП-транзистор со встроенным каналом:

- 1) только в режиме обогащения
- 2) только в режиме обеднения
- 3) в режимах и обеднения, и обогащения

Примеры экзаменационных вопросов:

1. Электронные ключи ТТЛ.
2. Электронные ключи КМДП.
3. Базовые логические элементы ТТЛ.
4. Базовые логические элементы КМДП.
5. Классификация запоминающих устройств.
6. Основные параметры запоминающих устройств.
7. Структура запоминающих устройств со словарной организацией, их особенности.
8. Структура запоминающих устройств с матричной организацией, их особенности.
9. Построение многоразрядных запоминающих устройств с матричной организацией.
10. Структура запоминающих устройств с комбинированной выборкой, их функционирование.

Полный комплект материалов (текущего и промежуточного контроля), необходимых для оценивания результатов освоения дисциплины (модуля), хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

3.3 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляются в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Балльные оценки для контрольных мероприятий представлены в таблице 3.2. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.3.

Таблица 3.2 – Балльные оценки для контрольных мероприятий

Наименование контрольного мероприятия	Максимальный балл за 1 аттестацию	Максимальный балл за 2 аттестацию	Максимальный балл за 3 аттестацию	Всего за семестр
7 семестр				
Тестирование	8	8	10	26
Отчет по практическому занятию	7	7	10	24
Итого (максимум за период)	15	15	20	50
Экзамен	–	–	–	50
Итого	–	–	–	100

Таблица 3.3. Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации – экзамен
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Не удовлетворительно

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1.1 Основная литература

1. Глазков, В. В. Программируемые логические интегральные схемы фирмы Altera : учебное пособие / В. В. Глазков. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 133 с. — ISBN 978-5-7038-3839-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/58395>

2. Тюрин, С. Ф. Схемотехника : учебное пособие / С. Ф. Тюрин. — Пермь : ПНИПУ, 2017. — 170 с. — ISBN 978-5-398-01702-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160716>

3. Подъяков, Е. А. Схемотехника : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Кожухов, П. А. Бачурин. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 196 с. — ISBN 978-5-7782-3024-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118153>

4.1.2 Дополнительная литература

1. Постников, А. И. Схемотехника ЭВМ : учебное пособие / А. И. Постников, В. И. Иванов, О. В. Непомнящий. — Красноярск : СФУ, 2018. — 284 с. — ISBN 978-5-7638-3701-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117783>

2. Гуров, В. С. Схемотехника : учебное пособие / В. С. Гуров, А. П. Борисовский, С. А. Круглов. — Рязань : РГРТУ, 2013. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168026>

3. Суханова, Н. В. Электроника и схемотехника. Практикум : учебное пособие / Н. В. Суханова. — Воронеж : ВГУИТ, 2020. — 78 с. — ISBN 978-5-00032-472-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171017>

4.1.3 Методические материалы

- Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Схемотехника»;
- Методические указания по самостоятельной работе;

– Схемотехника [Электронный курс] Доступ по логину и паролю. URL: <https://bb.kai.ru:8443/>.

4.1.4 Перечень информационных технологий и электронных ресурсов, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Схемотехника [Электронный курс] Доступ по логину и паролю. URL: <https://bb.kai.ru:8443/>

4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Издательство Лань». URL: <http://e.lanbook.com/>

2. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL: <https://elibs.kai.ru/>

4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №105	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - настенный экран; - ноутбук
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №210	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - акустическая система; - экран настенный; - ноутбук;

		- компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы №104	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - настенный экран; - плакаты, стенды; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ
	Читальный зал научно-технической библиотеки	- комплект учебной мебели; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ

Таблица 4.2 – Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Blackboard	Blackboard	Лицензионное
2	– Microsoft Windows 7 или Microsoft Windows 10 (в зависимости от конфигурации компьютера),	Microsoft	Лицензионное
3	– Microsoft Office 2010 или Microsoft Office 2013 (в зависимости от конфигурации компьютера),	Microsoft	Лицензионное
4	– Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows	Лаборатория Касперского	Лицензионное

5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к промежуточной аттестации	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к промежуточной аттестации	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к промежуточной аттестации	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения задания вслух;

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;

- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой, реализующей дисциплину (модуль)