

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 13.03.2024 15:45:10

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

## Аннотация к рабочей программе

### дисциплины «Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ»

#### **Цель преподавания дисциплины**

Формирование компетенции, связанной с готовностью и способностью использовать теоретические знания в области конструирования и производства средств вычислительной техники (СВТ), получение практических навыков в решении проектно-конструкторских задач.

#### **Задачи преподавания дисциплины**

- теоретическое освоение основных методов и принципов конструирования и производства аппаратных средств вычислительной техники (СВТ);
- изучение методов расчета и конструирования основных элементов, входящих в состав современных средств вычислительной техники;
- приобретение практических навыков в решении задач проектирования конструктивных модулей различного уровня;
- изучение правил оформления технической документации.

#### **компетенций, формируемые в результате освоения**

#### **дисциплины**

- ПК-8.1

#### **Разделы дисциплины**

1. Процесс проектирования средств вычислительной техники (СВТ)
2. Основы модульного конструирования СВТ
3. Конструктивные модули 0 уровня
4. Конструктивные модули 1 уровня
5. Конструктивные модули 2 уровня
6. Конструктивные модули высших иерархических уровней
7. Элементы электрических соединений
8. Обеспечение помехоустойчивости в конструкциях СВТ
9. Защита СВТ от внешних воздействий
10. Конструкторско-технологическое обеспечение надежности СВТ
11. Производство СВТ
12. Оценка технологичности конструкций СВТ
13. Оформление технической документации по ЕСКД

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета  
фундаментальной и прикладной  
информатики

Г.А. Шибакина Т.А. Шибакина

« 28 » 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль, специализация) Вычислительные машины,  
*наименование направленности (профиля, специализации)*  
комплексы, системы и сети

форма обучения очная

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета (протокол №7 «29» марта 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» на заседании кафедры вычислительной техники протокол №18 от 27.06. 2019 г.

Зав. кафедрой ВТ



В.С.Титов

Разработчик программы  
к.т.н., профессор



Т.А.Ширабакина

Согласовано:

Директор научной библиотеки



В.Г.Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета протокол № 18 от «27» 06 2019 г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 12 от «30» 06 2021 г.

Зав. кафедрой ВТ



В.С.Титов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от «25» 02 2020г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 15 от «30» 06 2022г.

Зав. кафедрой ВТ



И.Е.Чернецкая

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от «25» 06 2021г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 13 от «01» 07 2023г.

Зав. кафедрой ВТ



И.Е.Чернецкая

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета протокол № от « » 20 г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол № от « » 20 г.

Зав. кафедрой ВТ

И.Е.Чернецкая

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Формирование компетенций, связанных с готовностью и способностью использовать теоретические знания в области конструирования и производства средств вычислительной техники (СВТ), практические навыки в решении задач конструкторско-технологического проектирования ЭВМ.

## 1.2 Задачи дисциплины

- теоретическое освоение основных методов и принципов конструирования и производства аппаратных средств вычислительной техники (СВТ), обеспечивающих решение научно-исследовательских задач (формирование и анализ требований к объекту, составление технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания и т.д.);

- изучение методов расчета и конструирования основных элементов, входящих в состав современных средств вычислительной техники, используемых при выполнении конструкторских разработок;

- приобретение практических навыков в решении задач проектирования конструктивных модулей различного уровня;

- изучение правил оформления технической документации.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-8	Способен управлять проектами в области информационных технологий на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров	ПК-8.1 Планирует проектные работы	<b>Знать:</b> предметную область и возможности информационных систем: конструктивную иерархию СВТ и основы модульного проектирования, виды производственных процессов, состав конструкторской документации, методы обеспечения помехозащитности, нормального теплового режима, надежности СВТ, ме-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			<p>тоды и средства перехода от схемы устройства к его реализации в виде модуля заданного уровня</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать документы и планы проектирования в соответствии с полученным заданием: выполнять расчетные работы по проектированию типовых модулей, по обеспечению тепловых режимов, обеспечению помехозащитности и технологичности СВТ, пользоваться автоматизированными системами конструкторского проектирования, разрабатывать техническую документацию</p> <p><b>Владеть:</b> основными возможностями современных систем автоматизации конструкторско-технологического проектирования и навыками решения творческих и исследовательских задач в области проектирования средств ВТ</p>

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети». Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

**3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц (6 зе), 216 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Объем дисциплины	Всего, час.
1	2
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	72
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	36
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	114,35
Контроль/экзамен (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,65
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовой проект	1,5
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Содержание дисциплины**

Таблица 4.1 -- Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№п.п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Введение: предмет, задачи, структура и содержание курса	Общая характеристика процесса проектирования ЭВМ. Основные термины и определения, показатели конструкции.
2.	Процесс проектирования средств вычислительной техники (СВТ)	Основные этапы проектирования ЭВМ. Конструкторская документация. Факторы, влияющие на технические характеристики ЭВМ. Требования, предъявляемые к конструкции ЭВМ. Группы ЭВМ. Испытания ЭВМ и типовых конструкций
3.	Основы модульного конструирования СВТ	Конструктивная иерархия СВТ. Принципы и методы конструирования. Компоновка типовых

		конструкций СВТ, компоновочная схема, показатели качества компоновки.
4.	Конструктивные модули 0 уровня	Интегральные микросхемы: термины, определения, классификация. Основные конструктивно-технологические принципы проектирования полупроводниковых микросхем. Технологический процесс изготовления полупроводниковых микросхем. Методы формирования топологии микросхем. Технология пленочных микросхем. Технология гибридных микросхем. Технологические особенности больших и сверхбольших схем. Сборка интегральных микросхем
5.	Конструктивные модули 1 уровня	Конструирование модулей 1 уровня. Классификация печатных плат и основные методы изготовления печатных плат. Типовые операции производства печатных плат. Конструктивные характеристики печатных плат. Технологические вопросы конструирования печатных плат. Конструктивные особенности многослойных печатных плат. Материалы для изготовления ПП.
6.	Конструктивные модули 2 уровня	Типовые конструкции панель, блок: требования и особенности конструирования.
7.	Конструктивные модули высших иерархических уровней	Типовые конструкции рама, шкаф, стойка: требования и особенности конструирования. Адресация конструктивных единиц. Размещение конструктивных модулей. Особенности конструктивного исполнения ПК.
8.	Элементы электрических соединений	Виды соединений. Методы электрического монтажа. Разъемные соединения. Технологический процесс изготовления конструктивных модулей первого уровня. Технология монтажа пайкой. Технология монтажа жгутами и плоскими кабелями
9.	Обеспечение помехоустойчивости в конструкциях СВТ	Помехоустойчивость конструкций СВТ. Методы обеспечения помехоустойчивости
10.	Защита СВТ от внешних воздействий	Защита от механических воздействий. Обеспечение вибро- и ударопрочности конструкции СВТ. Защита от тепловых воздействий: тепловой режим конструкций СВТ, обеспечение нормального теплового режима, методика расчета и выбора способа обеспечения нормального теплового режима. Защита от воздействия климатических факторов.
11.	Конструкторско-технологическое обеспечение надежности СВТ	Надежность, показатели надежности, оценка надежности. Обеспечение надежности при проектировании средств ВТ
12.	Производство средств ВТ	Технологический процесс как сложная система. Виды производственных процессов и проектирование технологических процессов. Единая система технологической документации. Основные технологические документы. Единая система технологической подготовки производства ЭВМ.



13.	Оценка технологичности конструкций СВТ	Технологичность конструкции. Качественные и количественные показатели технологичности. Оценка технологичности конструкций средств вычислительной техники
14.	Оформление технической документации по ЕСКД	Конструкторская документация: виды и комплектность конструкторских документов, стадии разработки документации, стандарты на оформление документации

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		Лек. час.	№ лаб.	№ прак.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Введение: предмет, задачи, структура и содержание	0,25			У-1 МУ 15	С1	ПК-8
2.	Процесс проектирования средств вычислительной техники (СВТ)	1,0		1	У-1,2 МУ 10	С3	ПК-8
3.	Основы модульного конструирования СВТ	1,0			У-1 МУ 15	С3	ПК-8
4.	Конструктивные модули 0 уровня	2,0	1		У-1,2 МУ 1,2,15	С2, КП	ПК-8
5.	Конструктивные модули 1 уровня	2,0	2,3		У-1,2,3 МУ 1,3,4,15	С6, КП	ПК-8
6.	Конструктивные модули 2 уровня	1,75	4,5		У-1 МУ 5,6,15	С10	ПК-8
7.	Конструктивные модули высших иерархических уровней	1,0			У-1	С10	ПК-8
8.	Элементы электрических соединений	1,0	6		У-1,2 МУ 7,15	С 12	ПК-8
9.	Обеспечение помехоустойчивости в конструкциях СВТ	1,0			У-1,2,3 МУ 15	С12	ПК-8
10.	Защита СВТ от внешних воздействий	2,0	7,8	2	У-1,3, МУ 8,9, 11,15	С15	ПК-8
11.	Конструкторско-технологическое обеспечение надежности СВТ	1,0		3	У-1,2 МУ12	С15	ПК-8
12.	Производство СВТ	2,0		4	У-1,4 МУ 13,15	С17	ПК-8
13.	Оценка технологичности конструкций СВТ	1,0		5	У-1,3 МУ14,15	С16	ПК-8

1	2	3	4	5	6	7	8
14.	Оформление технической документации по ЕСКД	1,0			У-1,2, 3,4 МУ 1	С18, КП	ПК-8

С - собеседование, КП – курсовой проект

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 - Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Изучение конструкции и топологии интегральных микросхем	4
2	Оформление схемы электрической принципиальной	4
3	Оформление Перечня элементов схемы электрической принципиальной	4
4	Разработка эскиза общего вида и топологии печатной платы	6
5	Разработка конструкции печатной платы	6
6	Разработка сборочного чертежа и спецификации на печатный узел	4
7	Оценка теплового режима электронных вычислительных средств	4
8	Расчет вибрационных характеристик печатной платы	4
Итого		36

### 4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 - Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	Конструкторская документация: назначение, состав, требования к оформлению	4
2	Выбор способа охлаждения	2
3	Оценка показателей надежности узлов ЭВС	4
4	Анализ процессов и оборудования для сборки и монтажа печатного узла	4
5	Расчет и анализ технологичности конструкции электронных средств	4
Итого		18

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3- Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Процесс проектирования средств вычислительной техники (СВТ)	2 неделя	2
2	Основы модульного конструирования СВТ	3 неделя	4
3	Конструктивные модули 1 уровня	4-5 нед.	4
4	Конструктивные модули 2 уровня	6 неделя	4
5	Элементы электрических соединений	7 неделя	4
6	Обеспечение помехоустойчивости в конструкциях СВТ	8 неделя	4
7	Защита СВТ от внешних воздействий	9-10 нед.	4
8	Производство СВТ	11 нед.	2
9	Конструкторская документация	12-13 нед.	4
10	Технологическая документация	14 неделя	4
11	Выполнение чертежей	15-16 нед.	18,35
12	Выполнение и защита курсовой работы (проекта)	1-18 недели	60
Всего			114,35

### 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - заданий для самостоятельной работы;
  - тем курсового проекта и методических рекомендаций по ее выполнению;
  - вопросов к экзамену;
  - методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи со специалистами предприятий Курской области.

Таблица 6.1- Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	2	3	4
1	Лекция раздела «Основы модульного конструирования СВТ»	Разбор конкретной ситуации	1,0
2	Лекции раздела «Конструктивные модули 0 уровня»	Разбор конкретной ситуации	1,0
3	Лекции раздела «Защита СВТ от внешних воздействий»	Разбор конкретной ситуации	1,0
4	Лекции раздела «Конструкторско-технологическое обеспечение надежности СВТ»	Разбор конкретной ситуации	1,0
5	Практическое занятие. Конструкторская документация: назначение, состав, требования к оформлению.	Разбор конкретной ситуации	2,0
6	Практическое занятие. Оценка показателей надежности узлов ЭВС	Разбор конкретной ситуации	2,0
7	Лабораторная работа. Разработка конструкции печатной платы	Разбор конкретной ситуации	1,0
8	Лабораторная работа. Разработка эскиза общего вида и топологии печатной платы	Разбор конкретной ситуации	1,0
9	Лабораторная работа Конструкция и топология интегральных микросхем	Разбор конкретной ситуации	2,0
Итого			12,0

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует экономическому, профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся. Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий

ПК-8 Способен управлять проектами в области информационных технологий на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров	Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ	Структурно-топологическое проектирование ЭВМ, Производственная преддипломная практика
--	---	---

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции /этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-8 начальный, основной,	ПК-8.1 Планирует проектные работы	Знать предметную область и возможности информационных систем: - основные этапы проектирования средств вычислительной техники; - конструктивную иерархию средств вычислительной техники  Уметь: - пользоваться справочной и	Знать предметную область и возможности информационных систем: - основные этапы проектирования средств вычислительной техники; - требования, предъявляемые к средствам вычислительной техники; - конструктивную иерархию средств вычислительной техники и основы модульного проектирования.	Знать предметную область и возможности информационных систем: - основные этапы проектирования средств вычислительной техники; - требования, предъявляемые к средствам вычислительной техники; - конструктивную иерархию средств вычислительной техники и основы модульного проектирования; - применимость программных средств для решения задач проекти-

		<p>нормативно-технической документацией в области вычислительной техники.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками исполнения технической документации</li> </ul>	<p>Уметь разрабатывать документы в соответствии с полученным заданием:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться учебной и нормативной документацией в области вычислительной техники;</li> <li>- оформлять документацию в соответствии с требованиями ЕСКД.</li> </ul> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методиками расчета компонентов аппаратно-программных комплексов;</li> <li>-навыками исполнения проектной документации</li> </ul>	<p>рования средств ВТ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы защиты средств вычислительной техники от влияния внешних воздействий.</li> </ul> <p>Уметь разрабатывать документы и планы проектирования в соответствии с полученным заданием:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в области программных средств для решения практических задач;</li> <li>- пользоваться справочной и нормативно-технической документацией в области вычислительной техники;</li> <li>-оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД.</li> </ul> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методиками расчета компонентов аппаратно-программных комплексов;</li> <li>- навыками исполнения схемной документации;</li> <li>- основными возможностями современных систем автоматизации конструкторско-технологического проектирования и навыками решения творческих и исследовательских задач в области проектирования средств ВТ.</li> </ul>
--	--	--	--	--

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3- Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение: предмет, задачи, структура и содержание курса	ПК-8	лекция, СРС	БТЗ	1-10	согласно табл. 7.2
2.	Процесс проектирования средств вычислительной техники (СВТ)	ПК-8	лекция, практическое занятие, СРС	задания и контрольные вопросы к практическ. работе №1	1-12	согласно табл. 7.2
				курсовое проектирование	раздел	
3.	Основы модульного конструирования СВТ	ПК-8	лекция, СРС	курсовое проектирование	раздел	согласно табл. 7.2
4.	Конструктивные модули 0 уровня	ПК-8	лекция, лабораторная работа, КП, СРС	задания и контрольные вопросы к лабораторной работе №1	1-11	согласно табл. 7.2
				курсовое проектирование	раздел	
5.	Конструктивные модули 1 уровня	ПК-8	лекция, лабораторные занятия, КП, СРС	задания и контрольные вопросы к лабораторной работе № 2,3	1-8 1-7	согласно табл. 7.2
				курсовое проектирование	раздел	
6.	Конструктивные модули 2 уровня	ПК-8	лекция, лабораторные занятия, СРС	задания и контрольные вопросы к лабораторной работе №4,5	1-17 1-5	согласно табл. 7.2



1	2	3	4	5	6	7
7	Конструктивные модули высших иерархических уровней	ПК-8	лекция, СРС	БТЗ	1-100	согласно табл. 7.2
8	Элементы электрических соединений	ПК-8	лекция, СРС, лабораторная работа КП	задания и контрольные вопросы к лабораторной работе №6	1-20	согласно табл. 7.2
				курсовое проектирование	раздел	
9.	Обеспечение помехоустойчивости в конструкциях СВТ	ПК-8	лекция, СРС	БТЗ	1-100	согласно табл. 7.2
10	Защита СВТ от внешних воздействий	ПК-8	лекция, лабораторная работа, практическая работа СРС	задания и контрольные вопросы к лабораторной работе №7,8	1-5, 1-10	согласно табл. 7.2
				задания и контрольные вопросы к практической работе №2	1-8	
11	Конструкторско-технологическое обеспечение надежности СВТ	ПК-8	лекция, практические занятия, КП,СРС	задания и контрольные вопросы к практической работе №3	1-6	согласно табл. 7.2
				курсовое проектирование	раздел	
12	Производство средств ВТ	ПК-8	лекция, практические занятия, СРС	БТЗ	1-100	согласно табл. 7.2
				задания и контрольные вопросы к практической работе №4	1-20	
13	Оценка технологичности конструкций СВТ	ПК-8	лекция, практическая работа, СРС	задания и контрольные вопросы к прак-	1-16	согласно табл. 7.2

				тической- работе №5		
14	Оформление технической документации по ЕСКД	ПК-8	лекция, КП,СРС	курсовое проектирование	чертежи	согласно табл. 7.2

БТЗ-банк тестовых заданий

### Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу 2 «Процесс проектирования средств вычислительной техники (СВТ)»

1. Запись конструкции с установлением размеров, форм, обработок и других параметров в конструкторской документации называется:

- проектированием,
- конструированием,
- технологией производства.

2. Изменение температуры и влажности окружающей среды, тепловой удар, дождь, потоки пыли и песка относятся к:

- механическим факторам,
- климатическим факторам,
- радиационным факторам.

3. Совокупность производственных процессов и документов на изготовление изделия, а также научные описания способов производства называются

- технологией,
- проектированием,
- конструированием.

4. Возможность выполнять заданные функции, сохраняя во времени значения установленных эксплуатационных показателей в пределах, соответствующих заданным режимам и условиям эксплуатации, описывается с помощью

- показателей надежности,
- показателей назначения,
- показателей технологичности.

5. Воздействие вибрации, ударов, линейного ускорения, акустического удара, наличие невесомости относятся к факторам, влияющим на технические характеристики средств ВТ:

- механическим факторам,
- климатическим факторам,
- радиационным факторам.

6. Вероятность безотказной работы, средняя наработка на отказ, срок службы, время восстановления работоспособности относятся к:

- надежностным требованиям, предъявляемым к средствам ВТ,
- тактико-техническим требованиям, предъявляемым к средствам ВТ,
- конструктивно-технологическим требованиям, предъявляемым к средствам ВТ.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №1 «Изучение конструкции и топологии интегральных микросхем»

1. Дайте определение интегральной микросхемы, элемента и компонента ИМС.
2. По каким признакам классифицируют ИМС?
3. Какие ИМС называют пленочными, полупроводниковыми и гибридными?
4. Приведите систему условных обозначений ИМС.
5. Как определяют степень интеграции ИМС?
6. Какие ИМС называют цифровыми и аналоговыми?
7. Определите функциональное назначение корпуса ИМС.
8. Приведите условное обозначение корпуса ИМС.
9. Назовите конструктивно-технологические исполнения корпусов ИМС.
10. Перечислите способы герметизации корпуса и внешних выводов.
11. Дайте определение топологии ИМС.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Темы курсовых работ (проектов)

Предмет курсового проектирования – разработка конструкции функционально и конструктивно законченного устройства. Тематика курсовых проектов охватывает все основные группы средств вычислительной техники: бортовые, морские, наземные устройства. Например,

Разработка конструкции модуля микроконтроллера
Разработка конструкции измерителя уровня жидкости
Разработка конструкции приставки к мультиметру
Разработка конструкции усилителя
Разработка конструкции блока управления
Разработка конструкции автоматического зарядного устройства
Разработка конструкции зарядно-разрядного устройства
Разработка конструкции регулятора мощности
Разработка конструкции программатора
Разработка конструкции регулируемого блока питания
Разработка конструкции указателя расхода воды
Разработка конструкции часов-календаря
Разработка конструкции программируемого звонка
Разработка конструкции блока управления
Разработка конструкции синтезатора частоты
Разработка конструкции частотомера
Разработка конструкции комбинированного прибора
Разработка конструкции блока управления и индикации

Требования к структуре, содержанию, объему, оформлению курсовых работ (курсовых проектов), процедуре защиты, а также критерии оценки определены в:

- стандарте СТУ 04.02.030-2017 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению»;
- положении П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методических указаниях по выполнению курсовой работы (курсового проекта).

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена, который проводится в виде бланкового и/или компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором правильного ответа),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции контролируются в ходе выполнения и защиты лабораторных работ и практических занятий, курсового проектирования.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме

Диэлектрическое основание, на одной стороне которого нанесен проводящий рисунок, а на другой установлены интегральные микросхемы и радиоэлементы, называется:

1. Односторонней печатной платой
2. Двухсторонней печатной платой
3. Многослойной печатной платой

Задание в открытой форме

Технологичность изделия определяется ..... показателями технологичности

1. Комплексными
2. Базовыми
3. Технологическими

Задание на установление соответствия

Класс точности печатной платы определяет

1. Размеры печатной платы, размеры элементов проводящего рисунка
2. Размеры печатной платы, допустимые рабочие напряжения для элементов проводящего рисунка
3. Минимальную ширину проводников и расстояний между элементами проводящего рисунка, ширину пояска контактной площадки, отношение диаметра отверстия к толщине печатной платы

Задание на установление правильной последовательности

Основными этапами технологического процесса изготовления полупроводниковых микросхем являются:

1. Изготовление фотооригиналов и фотошаблонов, формирование в кристаллах структур на базе элементов транзистора, изготовление внутрисхемных соединений, сборка и герметизация микросхем
2. Формирование в кристаллах структур на базе элементов транзистора, изготовление фотооригиналов и фотошаблонов, изготовление внутрисхемных соединений
3. Формирование в кристаллах структур на базе элементов транзистора, изготовление фотооригиналов и фотошаблонов, сборка и герметизация микросхем, изготовление внутрисхемных соединений.

Компетентностно-ориентированная задача

Выполнить расчет односторонней печатной платы усилителя. Определить минимально допустимые значения толщины и ширины печатных проводников, исходя из режима работы усилителя.

Исходные данные: напряжение питания  $U=12,6$  В; максимальный ток, проходящий через проводник  $I_{\max}=0,4$  А; размер платы 110 x70 мм; материал платы марки гетинакс фольгированный СФ-1- 50;  $J_{\text{доп}}=30$  А/мм<sup>2</sup>.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций:

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- П 02.016 – 2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов.

Таблица 7.4 - Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечание	Балл	Примечание
1	2	3	4	5
Практ. занятие №1. Конструкторская документация: назначение, состав, требования к оформлению.	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практ. занятие №2. Выбор способа охлаждения	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практ. занятие №3. Оценка показателей надежности узлов ЭВС	2	Выполнил, но не «защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практ. занятие №4. Анализ процессов и оборудования для сборки и монтажа печатного узла	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практ. занятие №5. Расчет и анализ технологичности конструкции электронных средств	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лаб. работа №1. Конструкция и топология интегральных микросхем	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лаборат. занятие №2. Оформление схемы электрической принципиальной	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лаборат. занятие №3. Оформление Перечня элементов схемы электрической принципиальной	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лаборат. занятие №4. Разработка эскиза общего вида и топологии печатной платы	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лаборат. занятие №5. Разработка конструкции печатной платы	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лаборат. занятие №6. Разработка сборочного чертежа и спецификации на печатный узел	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лаборат. занятие №7. Оценка теплового режима электронных вычислительных средств	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»

Лаб. работа №8. Расчет вибрационных характеристик печатной платы	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС	3	Материал усвоен менее чем на 50%	6	Материал усвоен более чем на 50%
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
ИТОГО	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ 16 заданий – (15 вопросов и задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1. Основная учебная литература**

1. Малоков, С.П. Основы конструирования и технологии электронных средств : учебное пособие / С.П. Малоков, А.В. Палий, А.В. Саенко ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. – 106 с. : ил. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499756> (дата обращения: 11.08.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Ширабакина, Т.А. Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ [Текст] : учебное пособие / Т.А. Ширабакина, С.Н. Гвоздева, Д.В. Титов. – Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2019. – 200 с.

3. Кондаков, А. И. САПР технологических процессов [Текст] : учебник / А. И. Кондаков. -2-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 272 с.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

4. Практические расчёты при конструировании электронных устройств : учебное пособие / В.Т. Николаев, С.В. Купцов, С.В. Скляр, В.Н. Тикменов ; под ред. В.Н. Тикменова. – Москва : Физматлит, 2017. – 352 с. : табл., ил, схем. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485297> (дата обращения: 11.08.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

5. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры [Текст] / под ред. В. А. Шахнова. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 526 с.

6. Норенков, И. П. Основы автоматизированного проектирования [Текст] : учебник / И. П. Норенков. - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. – 448 с.

### 8.3 Перечень методических указаний

1. Разработка конструкции устройства : методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Т. А. Ширабакина, Д. В.Титов. – Курск : ЮЗГУ, 2020. - 13 с. – Текст : электронный. .

2. Изучение конструкции и топологии интегральных микросхем : методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Д. В.Титов, Т. А. Ширабакина. – Курск : ЮЗГУ, 2020. - 19 с. – Текст : электронный.

3. Оформление схемы электрической принципиальной : методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. ун-т ; сост.: Д. В.Титов, Т. А. Ширабакина. - Курск : ЮЗГУ, 2022. –32 с. – Текст : электронный.

4. Оформление перечня элементов схемы электрической принципиальной : методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Д. В.Титов, Т. А. Ширабакина. - Курск : ЮЗГУ, 2022. – 7 с. – Текст : электронный.

5. Разработка эскиза общего вида и топологии печатной платы : методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Д. В.Титов, Т. А. Ширабакина. - Курск : ЮЗГУ, 2022. – 10 с. – Текст : электронный.

6. Разработка конструкции печатной платы : методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Д. В.Титов, Т. А. Ширабакина. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 17 с. – Текст : электронный.

7. Разработка сборочного чертежа и спецификации на печатный узел : методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Д. В.Титов, Т. А. Ширабакина. – Курск : ЮЗГУ, 2022. - 20 с. – Текст : электронный.

8. Оценка теплового режима ЭВС : методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Д. В. Титов, Т. А. Ширабакина. – Курск : ЮЗГУ, 2020. - 13 с. – Текст : электронный.

9. Расчет вибрационных характеристик печатной платы : методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Д. В. Титов, Т. А. Ширабакина. – Курск : ЮЗГУ, 2020. - 10 с. – Текст : электронный.

10. Конструкторская документация: назначение, состав, требования к оформлению : методические указания по выполнению практической работы /



Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Т. А. Ширабакина. - Курск : ЮЗГУ, 2023. - 6 с. – Текст : электронный.

11. Выбор способа охлаждения : методические указания по выполнению практической работы / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Д. В.Титов, Т. А. Ширабакина. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 7 с. – Текст : электронный.

12. Оценка показателей надежности узлов ЭВС : методические указания по выполнению практической работы / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Д. В.Титов, Т. А. Ширабакина. – Курск : ЮЗГУ, 2020. - 10 с. – Текст : электронный.

13. Анализ процессов и оборудования для сборки и монтажа печатного узла : методические указания по выполнению практической работы / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Д. В.Титов, Т. А. Ширабакина. – Курск : ЮЗГУ, 2020. - 29 с. – Текст : электронный.

14. Расчет и анализ технологичности конструкции электронных средств : методические указания по выполнению практической работы / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Д. В.Титов, Т. А. Ширабакина. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 30 с. – Текст : электронный.

15. Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ: методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Т. А. Ширабакина. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 8 с. – Текст : электронный.

#### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать журналы в библиотеке университета:

- Датчики и системы,
- Контрольно-измерительные приборы и системы,
- Системы управления и информационные технологии,
- Радио,
- Микропроцессорная техника.

#### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Локальная сеть с выходом в интернет.

#### **10 Методические указания для обучающихся по освоению Дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ» являются лекции, лабораторные и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительной причины.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации по выполнению самостоятельной работы и курсового проектирования. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение разделов или наиболее важных тем завершается лабораторными или практическими занятиями, которые обеспечивают контроль подготовленности студента, закрепление материала, приобретение опыта аргументации и защиты выдвигаемых положений.

Лабораторным и практическим занятиям, выполнению курсового проекта предшествуют самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, в учебных пособиях и методических указаниях.

Качество учебной работы студента преподаватель оценивает по результатам собеседования, защиты практических и лабораторных работ.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ»: конспектирование лекций и учебной литературы, промежуточный контроль путем собеседования и защиты лабораторных и практических работ, участие в групповых и индивидуальных консультациях по курсовому проектированию. Значительную часть самостоятельной работы студентов составляет изучение литературы. В начале работы над книгой, учебным пособием или методическими указаниями важно определить цель и направление работы. Прочитанный материал следует закрепить в памяти. Один из приемов закрепления материала – конспектирование. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первого занятия. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебного пособия, читать и конспектировать литературу по каждому разделу. Самостоятельная работа дает возможность студенту равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному закреплению материала. В случае необходимости студент обращается за консультацией к преподавателю с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента по дисциплине «Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Windows 7, KiCad (<http://kicad-pcb.org/>), NanoCad (<https://www.nanocad.ru/>)

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Стандартно оборудованные лекционные аудитории и аудитории для проведения занятий семинарского типа.

Компьютерный класс оснащенный

ПК ВаРИАНт PD2160/I C33/2\*512 Мб/HDD 160Gb/DVD-ROM/FDD/ATX 350W/Km/WXP/DFE/17"TFTE 700

или

Интерактивная панель Интерактивная панель JeminiCo. JQ75MW с ОПС модулем и мобильной стойкой; Компьютер в сборе (ТИП-2)

или

Рабочая станция Core 2 Duo 1863/2\*DDR2 1024 Мб/2\*HDD 200G/SVGA/DVD-RW/20"LCD\*2/Secret Net; ПЭВМ INTEL Core i3-7100/H110M-R C/SI White Box LGA1151.mATX/8GB/1TB/DVDRW/LCD 21.5"/k+m/

в зависимости от предоставленной аудитории.

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведе-

нии процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

### 14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			
1		3, 10-27			14	30.06. 2021	Протокол №12 заседания кафедры ВМ 30.06.2021г Жуков С
2.		5, 7-10 14-16 20-23			12	31.08. 2022	Протокол №1 заседания кафедры ВМ 31.08.2022г Жуков С
3		23, 25, 26			3	01.07. 2023г	Протокол №13 от 01.07.2023г Жуков С