

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

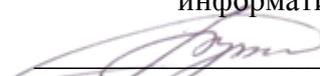
СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

  
С.Н.Бориско  
«31» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой математики и  
информатики

  
С.Н.Бориско  
«31» августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**Средства автоматизированного проектирования**

Составитель(-и)	Бориско Сергей Николаевич, к.т.н., доцент, зав. кафедрой Яковлев Алексей Андреевич, д.т.н., профессор, профессор Смирнова Юлия Александровна, старший преподаватель
Направление подготовки / специальность	<b>09.03.02 Информационные системы и технологии</b>
Направленность (профиль) ОПОП	<b>Проектирование и сопровождение информационных систем</b>
Квалификация (степень)	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Год приема	<b>2023</b>
Курс	<b>1</b>
Семестр	<b>2</b>

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Средства автоматизированного проектирования» является формирование профессиональных компетенций.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): освоить методы и средства автоматизации разработки программных продуктов и вычислительных систем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) относится к обязательной (базовой) части Б1.Б.18 блока 1 подготовки бакалавров.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): Основы конструирования, минимизация сложности, ожидание изменений, конструирование с возможностью проверки, стандарты в конструировании. Управление конструированием, модели конструирования, планирование конструкторской деятельности, аудит кода и метрики кода, рефакторинг. Техники конструирования, проектирование на стадии конструирования, языки конструирования (виды нотаций и модели MDA - Model-DrivenArchitecture, UML - UnifiedModelingLanguage, Microsoft DSL - Domain-SpecificLanguage), кодирование (использование соглашений об именовании, форматирования и структурирования кода; использование классов, перечисляемых типов, переменных, именованных констант и других выразительных сущностей; обработка ошибочных условий и исключительных ситуаций; документирование кода и т.п.), тестирование в конструировании, повторное использование, качество конструирования (пошаговое кодирование, использование процедур утверждений, статический анализ), интеграция.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Проектирование информационных систем.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

б) общепрофессиональных (ОПК): *ОПК-8*.

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)		
	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-8	методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных	применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике.	навыками моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

	систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.		
--	--	--	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

**Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины (модуля)**

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)						Самостоят. работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПЗ	ЛР	ГК	ИК	АИ		
1.	Основы автоматизации проектирования. Системы автоматического проектирования (САПР)	2	1	2		2				9	Фронтальный опрос
2	CASE средства	2	2	2		2				9	Фронтальный опрос
3.	Организация разработки ИС. Общие требования к методологии и технологии проектирования ИС. Методология RAD	2	3	2		2				9	Фронтальный опрос
4.	Модели конструирования, планирование конструкторской деятельности, аудит кода и метрики кода, рефакторинг	2	4	2		2				9	Фронтальный опрос
5.	Техники конструирования	2	5	2		2				9	Фронтальный опрос
6.	Проектирование на стадии конструирования	2	6	2		2				9	Фронтальный опрос
7.	Языки конструирования (виды нотаций и модели MDA - Model-Driven Architecture, UML - Unified Modeling	2	7	2		2				9	Фронтальный опрос

	Language, Microsoft DSL - Domain-Specific Language)									
8.	Кодирование	2	8	2		2			9	Фронтальный опрос
9.	Тестирование	2	9	2		2			9	Фронтальный опрос
10.	<b>Итого</b>	<b>2</b>		<b>18</b>		<b>18</b>			<b>72</b>	<b>Экзамен</b>

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам

**Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций**

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции (указываются компетенции перечисленные в п.3)		Σ общее количество компетенций
		ОПК-8		
Основы автоматизации проектирования. Системы автоматического проектирования (САПР)	13	+		1
CASE средства	13	+		1
Организация разработки ИС. Общие требования к методологии и технологии проектирования ИС. Методология RAD	13	+		1
Модели конструирования, планирование конструкторской деятельности, аудит кода и метрики кода, рефакторинг	13	+		1
Техники конструирования	13	+		1
Проектирование на стадии конструирования	13	+		1
Языки конструирования (виды нотаций модели MDA - Model-Driven Architecture, UML - Unified Modeling Language, Microsoft DSL - Domain-Specific Language)	13	+		1
Кодирование	13	+		1
Тестирование	13	+		1

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Основные формы занятий по дисциплине - лекции и лабораторные работы.

Лекция представляет собой систематичное, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела учебной дисциплины. Слушание лекции предполагает активную мыслительную деятельность студентов, главная задача которых - понять сущность

рассматриваемой темы, уловить логику рассуждений лектора; размышляя вместе с ним, оценить его аргументацию, составить собственное мнение об изучаемых проблемах и соотнести услышанное с тем, что уже изучено. При этом студент должен конспектировать (делать записи) изложенный в лекции материал. Ведение конспектов является творческим процессом и требует определенных умений и навыков. Целесообразно следовать некоторым практическим советам: формулировать мысли кратко и своими словами, записывая только самое существенное; учиться на слух отделять главное от второстепенного; оставлять в тетради поля, которые можно использовать в дальнейшем для уточняющих записей, комментариев, дополнений; постараться выработать свою собственную систему сокращений часто встречающихся слов (это дает возможность меньше писать, больше слушать и думать). Сразу после лекции полезно просмотреть записи и по свежим следам восстановить пропущенное и дописать в конспект. Важно уяснить, что лекция - это не весь материал по изучаемой теме, который дается студентам для его «зубрежки». Прежде всего, это – «путеводитель» студентам в их дальнейшей самостоятельной учебной и научной работе.

Лабораторные работы – практическая отработка задания с использованием необходимого комплекта оборудования и методики. Для выполнения лабораторных работ по информационным технологиям необходимы: ПЭВМ и соответствующее программное обеспечение (во внеурочное время также может обеспечиваться доступ в компьютерные классы).

### **5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)**

Самостоятельная работа студентов является одним из основных видов учебной деятельности и предполагает изучение вопросов, не вошедших в основной план занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов в вузе не менее важна, чем обязательные учебные занятия. Ее успешность во многом определяется тем, насколько умело, рационально сам учащийся сможет организовать свои индивидуальные занятия, насколько регулярными и своевременными они будут.

Задания и методические указания для различных видов самостоятельной работы разрабатываются с учетом её специфики, особенностей изучаемых тем, наличия учебной и методической литературы.

Систематическое освоение студентами необходимого учебного материала, своевременное выполнение предусмотренных учебных заданий, регулярное посещение лекционных и практических занятий позволяют подготовиться к успешному прохождению промежуточной аттестации по данной дисциплине.

В ходе самостоятельной работы студенты должны осуществлять:

- подготовку к занятиям, включая изучение лекций и литературы по теме занятия (используются конспекты лекций и источники, представленные в перечне основной и дополнительной литературы, а также электронные ресурсы);

- выполнение индивидуальных самостоятельных домашних заданий по теме прошедшего занятия;

- конспектирование материала источника;

- подготовку письменных работ: реферата (индивидуальные задания по слабоусвоенным темам), в том числе самостоятельное изучение части теоретического материала по темам, которые заявлены в теме реферата (используются источники, представленные в перечне основной и дополнительной литературы, а также электронные ресурсы), а также доклада.

**Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся**

Номер радела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1.	Основы автоматизации проектирования. Системы автоматического проектирования (САПР)	9	Подготовка докладов по вопросам

			семинарского (практического) занятия, Конспектирование
2	CASE средства	9	Упражнения, Конспектирование
3.	Организация разработки ИС. Общие требования к методологии и технологии проектирования ИС. Методология RAD	9	Конспектирование, Подготовка докладов по вопросам семинарского (практического) занятия
4.	Модели конструирования, планирование конструкторской деятельности, аудит кода и метрики кода, рефакторинг	9	Конспектирование
5.	Техники конструирования	9	Конспектирование, Подготовка рефератов
6.	Проектирование на стадии конструирования	9	Конспектирование, Подготовка докладов по вопросам семинарского (практического) занятия
7.	Языки конструирования (виды нотаций и модели MDA - Model-Driven Architecture, UML - Unified Modeling Language, Microsoft DSL - Domain-Specific Language)	9	Конспектирование, Подготовка реферата
8.	Кодирование	9	Конспектирование, выполнение упражнений
9.	Тестирование	9	Конспектирование, Подготовка реферата
10.	<b>Итого</b>	<b>72</b>	

Упражнения лежат в основе приобретения тех или иных умений и навыков. В различных условиях обучения упражнение либо единственная процедура, в рамках которой осуществляются все компоненты процесса учения: уяснение содержания действия, его закрепление, обобщение и автоматизация, – либо одна из процедур наряду с объяснением и заучиванием (упражнение в этом случае обеспечивает завершение уяснения и закрепления).

К самостоятельной работе студентов также относятся: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

### **5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно**

Важное место в структуре самостоятельной подготовки к занятиям принадлежит студенческим докладам и рефератам.

Доклад (сообщение) представляет собой развернутое сообщение на какую-либо тему, сделанное публично. Обычно в качестве тем для докладов предлагается тот материал учебного курса, который не освещается в лекциях, а выносится на самостоятельное изучение студентами. Поэтому доклады, сделанные студентами на практических занятиях, с одной стороны, позволяют дополнить лекционный материал, а с другой - дают преподавателю возможность оценить умение студентов самостоятельно работать с учебной и научной литературой.

Построение доклада, как и любой другой научной работы, традиционно включает три части: вступление, основную часть и заключение. Во вступлении указывается тема доклада, устанавливается его логическая связь с другими темами или место рассматриваемой проблемы среди других проблем, дается краткий обзор литературы, на материале которой раскрывается тема и т. п. В заключении обычно подводятся итоги, формулируются выводы. Основная часть также должна иметь четкое логическое построение. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным, лишенным ненужных отступлений и повторений. Таким образом, работа над докладом не только позволяет студенту приобрести новые знания, но и способствует формированию важных научно-исследовательских умений, освоению методов научного познания, приобретению навыков публичного выступления.

Реферат — письменная работа объемом 10-18 печатных страниц, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца). Реферат — краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе одной или нескольких книг, монографий или других первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу. Реферат отвечает на вопрос — что содержится в данной публикации (публикациях). Однако реферат — не механический пересказ работы, а изложение ее сущности. В настоящее время, помимо реферирования прочитанной литературы, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу. Тему реферата может предложить преподаватель или сам студент, в последнем случае она должна быть согласована с преподавателем. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал подается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания. Содержание реферируемого произведения излагается объективно от имени автора. Если в первичном документе главная мысль сформулирована недостаточно четко, в реферате она должна быть конкретизирована и выделена.

Конспектирование. Конспект — это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

—План-конспект — это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

—Текстуальный конспект — это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

—Свободный конспект — это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

—Тематический конспект — составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу). Данный вид конспектирования рекомендуется при подготовке к вопросам семинарского занятия.

Требования к оформлению письменных работ указаны в методических рекомендациях.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 6.1. Образовательные технологии

Совместная работа малой командой; проектная деятельность студентов, развивающая межличностные коммуникации, способность принятия решений, лидерские качества; интерактивные лекции; групповые дискуссии; ролевые и деловые игры; тренинги; анализ ситуаций и имитационных моделей; преподавание дисциплин (модулей) в форме: курсов, симуляции, технологии openspace/открытое пространство, мастерская будущего, peereducation/равный обучает равного; экспресс-семинары, проектные семинары; бизнес-тренинги (businessstraining), кейс-стади (case-study), обучение действием («actionlearning»), метафорическая игра, педагогические игровые упражнения (в качестве коллективного задания), мозговой штурм (эстафета), ситуационные методы, тематические дискуссии, игровое проектирование, групповой тренинг, групповая консультация и др.).

### 6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей Интернета (в том числе - электронной почты преподавателя) в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ на проверку, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);
- использование электронных учебников и различных информационных сайтов (электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, электронных тренажеров, презентаций и т.д.);
- использование интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса (технологии дистанционного или открытого обучения в глобальной сети: веб-конференции, вебинары, форумы, учебно-методические материалы и др.);
- использование интегрированной образовательной среды университета moodle.

### 6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### 6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Microsoft Security Assessment Tool. - Режим доступа:	Программы для информационной безопасности

Наименование программного обеспечения	Назначение
<a href="http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273">http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273</a> (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. - Режим доступа: <a href="http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232">http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232</a> (Free)	
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
1С: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии
КОМПАС-3D V21	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трёхмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Lazarus	Среда разработки
PascalABC.NET	Среда разработки
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчётности
Maple 18	Система компьютерной алгебры
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Oracle SQL Developer	Среда разработки
VISSIM 6	Программа имитационного моделирования дорожного движения
VISUM 14	Система моделирования транспортных потоков
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных
ObjectLand	Геоинформационная система
КРЕДО ТОПОГРАФ	Геоинформационная система
Полигон Про	Программа для кадастровых работ

### 6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
<p><a href="https://dlib.eastview.com/login">Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»</a>  <a href="https://dlib.eastview.com/login">https://dlib.eastview.com/login</a>  Имя пользователя: AstrGU  Пароль: AstrGU</p>
<p>Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов  <a href="https://www.polpred.com/">https://www.polpred.com/</a></p>
<p>Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»  <a href="https://library.asu.edu.ru/catalog/">https://library.asu.edu.ru/catalog/</a></p>
<p>Электронный каталог «Научные журналы АГУ»  <a href="https://journal.asu.edu.ru/">https://journal.asu.edu.ru/</a></p>
<p>Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.  <a href="http://mars.arbicon.ru/">http://mars.arbicon.ru/</a></p>
<p>Справочная правовая система КонсультантПлюс.  Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила.  <a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a></p>

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы, темы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Основы автоматизации проектирования. Системы автоматического	ОПК-8	Фронтальный опрос

	проектирования (САПР)		
2	CASE средства	ОПК-8	Фронтальный опрос
3	Организация разработки ИС. Общие требования к методологии и технологии проектирования ИС. Методология RAD	ОПК-8	Фронтальный опрос
4	Модели конструирования, планирование конструкторской деятельности, аудит кода и метрики кода, рефакторинг	ОПК-8	Фронтальный опрос
5	Техники конструирования	ОПК-8	Фронтальный опрос
6	Проектирование на стадии конструирования	ОПК-8	Фронтальный опрос
7	Языки конструирования (виды нотаций и модели MDA - Model-Driven Architecture, UML - Unified Modeling Language, Microsoft DSL - Domain-Specific Language)	ОПК-8	Фронтальный опрос
8	Кодирование	ОПК-8	Фронтальный опрос
9	Тестирование	ОПК-8	Фронтальный опрос

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

**Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетвори	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает

тельно»	существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

### **7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)**

#### **1. Темы докладов, выносимые на самостоятельную проработку:**

- 1) Функции систем: CAE; CAD; CAM; ERP; SCADA; и систем управления документами и документооборотом в рамках информационной поддержки проектирования ССУ;
- 2) Алгоритмы и методы структурного синтеза ССУ в САПР;
- 3) Методы математического программирования;
- 4) Методы решения изобретательских задач;
- 5) Методы с неопределенными исходными данными;
- 6) Методы распространения ограничений;
- 7) Переборные методы;
- 8) Генетические алгоритмы.
- 9) Алгоритмы трассировки соединений.
- 10) Обзор современных автоматизированных систем управления испытаниями.

#### **2. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа**

Направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала магистрантов и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме исследований;
- анализе теоретических и справочных материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении заказных спецификаций на требуемые технические средства;
- выполнении расчетно-графических работ;

– исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

### **3. Темы рефератов**

1. Математическое обеспечение CALS-среды процесса проектирования.
2. Программное обеспечение CALS-среды процесса проектирования.
3. Лингвистическое обеспечение CALS-среды процесса проектирования.
4. Организационно-методическое обеспечение CALS-среды процесса проектирования.
5. Методы и алгоритмы решения «плохо» формализованных задач проектирования.
6. Управление данными в едином информационном пространстве на протяжении всех этапов жизненного цикла изделий.
7. Обзор современных ERP-систем.
8. Система группового решения в задачах проектирования.
9. Инструментальные средства лабораторно-стендовых испытаний и полунатурного моделирования.
10. Формализованное описание проблемной области проектирования средств и систем управления.
11. Современные методы теории управления в практике автоматизированного проектирования средств и систем управления.
12. Модели представления знаний для алгоритмизации задач структурного синтеза средств и систем управления.

#### **Типовые контрольные задания по оценочному средству «Семестровая работа»**

**Семестровая работа**, направлена на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме;
- выполнении домашних заданий;
- переводе материалов из тематических информационных ресурсов с иностранных языков;
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- изучении теоретического материала к лабораторным занятиям;
- подготовке к защите лабораторных работ;
- подготовке к экзамену.

#### **Типовые контрольные задания по оценочному средству «Доклад»**

##### **Темы докладов**

1. Алгоритм компоновки: полный перебор.
2. Алгоритм компоновки: разрезание графа схемы на подграфы, минимально связанные между собой.
3. Алгоритм компоновки: алгоритм типизации.
4. Алгоритм компоновки: метод ветвей и границ.
5. Алгоритм компоновки: последовательный метод компоновки по связности.
6. Алгоритм компоновки: итерационный метод минимизации числа междузловых соединений при обмене двух элементов (сравнить без упорядочивания характеристик и с упорядочиванием).
7. Алгоритм компоновки: метод последовательного разделения.
8. Алгоритм компоновки: метод последовательного выделения.
9. Алгоритм компоновки: метод групповых перестановок.
10. Алгоритм компоновки: алгоритм формирования подобных узлов
11. Алгоритм компоновки: генетический алгоритм.

12. Алгоритм размещения: метод ветвей и границ с расчетом нижних границ, полный перебор при равном количестве элементов и позиций, при неравном количестве элементов и позиций.

13. Алгоритм размещения: алгоритм минимальных потерь.

14. Алгоритм размещения: обратное размещение при равном количестве элементов и позиций, при неравном количестве элементов и позиций.

15. Алгоритм размещения: алгоритм парных перестановок (оценить эффективность при случайном и систематическом выборе пары элементов).

16. Алгоритм размещения: соседних парных перестановок.

17. Алгоритм размещения: групповых перестановок с выделением максимальных несвязанных множеств.

18. Алгоритм размещения: с применением метода Монте-Карло.

19. Алгоритм размещения: минимизация максимальной длины соединения.

20. Алгоритм размещения: последовательно-итерационный.

21. Алгоритм трассировки: точный метод Шейна + ортогональное расслоение.

22. Алгоритм трассировки: приближенный метод построения минимального дерева Штейнера + ортогональное расслоение.

23. Алгоритм трассировки: волновой алгоритм + ортогональное расслоение.

## **Типовые контрольные задания по оценочному средству**

### **«Письменный опрос»**

#### **Вопросы по темам дисциплины**

1. Постановка задачи автоматизации проектирования ССУ.
2. Системный подход к проектированию ССУ.
3. Структуризация процесса проектирования ССУ.
4. Типизация и унификация проектных решений и средств проектирования ССУ.
5. Классификация САПР. Тенденции развития САПР.
6. Процедуры анализа, моделирования, оптимизации проектных решений в САЕ-системах.
7. Функции САД-систем.
8. САЛС-технологии.
9. Функции ERP-систем.
10. Функции SCADA-систем.
11. Функции систем управления документами и документооборотом.
12. Функциональный состав интегрированных САПР.
13. Интерфейсы, языки, форматы межпрограммных обменов САПР.
14. Структурный состав интегрированных САПР.
15. Математические модели систем управления.
16. Формирование математических моделей элементов устройств СУ.
17. Методы анализа систем управления в САПР.
18. Требования к методам анализа в САПР.
19. Методы анализа в частотной области, их основные характеристики.
20. Методы анализа статических характеристик.
21. Методы анализа СУ во временной области.
22. Основные характеристики методов анализа СУ во временной области.
23. Алгоритмы автоматического выбора шага.
24. Выбор эффективных методов анализа переходных процессов СУ.
25. Анализ чувствительности ССУ.
26. Методы анализа чувствительности СУ при их использовании в САПР.
27. Статистический анализ СУ в САПР.
28. Автоматизация конструкторского проектирования в рамках комплексной автоматизации этапа проектирования ССУ:

29. Испытания как часть процесса проектирования СУ.
30. Автоматизация испытаний.
31. Обзор современных автоматизированных систем управления испытаниями.
32. Обзор современных CAE-систем.
33. Обзор современных CAD/CAM-систем.

### **Типовые контрольные задания по оценочному средству «Тест»**

#### **Фонд тестовых заданий**

1. Лингвистическое обеспечение это
  - a. совокупность технических средств, используемых в автоматизированного проектировании
  - + b. проблемно-ориентированные языки, предназначенные для описания процедур автоматизированного проектирования
  - c. комплекс регламентирующих документов касаются организационной структуры подразделений, эксплуатирующих САПР
  - d. набор документов, регламентирующих эксплуатацию САПР
2. Снижение себестоимости проектирования обеспечивается за счет
  - + a. специализированные рабочие места
  - b. параллельного проектирования, создания виртуальных конструкторских бюро
  - c. автоматизации принятия решений, информационной поддержки принятия решений, автоматизации оформления документов
  - d. вариантное проектирование и оптимизация, унификация проектных решений
3. На какой стадии проектирования рассматриваются аналогичные САПР
  - a. предпроектного обследования
  - b. технического задания
  - + c. технического предложения
  - d. эскизного проекта
4. Представление характеризуется
  - a. целеустремленностью, целостность и членимостью, иерархичностью, многоаспектностью и развитием
  - b. разделением системы на части и последующим их отдельным исследованием
  - + c. описанием системы, выполненное в каком-то аспекте
  - d. совокупностью устойчивых связей между элементами системы
5. Группа признаков качества САПР как объекта эксплуатации
  - a. учитывают качество выполнения отдельной функциональной задачи
  - b. характеризует ее приспособленность к изменениям
  - c. характеризует способности системы к одновременному выполнению всего множества функциональных задач
  - + d. отражает свойства САПР с позиций различных составляющих общего процесса эксплуатации
6. Группа признаков качества САПР как объекта эксплуатации
  - a. характеризует ее приспособленность к изменениям
  - + b. отражает свойства САПР с позиций различных составляющих общего процесса эксплуатации
  - c. характеризует способности системы к одновременному выполнению всего множества функциональных задач
  - d. учитывают качество выполнения отдельной функциональной задачи
7. Какими параметрами оперирует проектировщик в процессе проектирования
  - a. выходные
  - b. внешние
  - + c. внутренние
  - d. технологические

8. CAD системы решают задачи
- + a. конструкторского проектирования
  - b. технологического проектирования
  - c. управления инженерными данными
  - d. инженерных расчетов

9. Автоматизированное проектирование это
- a. процесс постепенного приближения к выбору окончательного проектного решения
  - + b. процесс проектирования, происходит при взаимодействии человека с компьютером
  - c. процесс проектирования осуществляется компьютером без участия человека
  - d. процесс проектирования, происходит без применения вычислительной техники

10. На стадии рабочего проекта проводится
- + a. изготовление, наладка и испытание несерийных компонентов САПР
  - b. создается подробная рабочая документация по САПР в целом и по ее подсистемам и компонентам
  - c. разрабатываются окончательные решения по созданию САПР, которые согласовываются и утверждаются
  - d. осуществляется сдача САПР в промышленную эксплуатацию

11. Проектируют подсистемы
- a. это организационно-техническая система, состоящая из совокупности комплексу средств автоматизации проектирования и коллектива специалистов подразделений проектной организации
  - + b. выполняют процедуры и операции получения новых данных
  - c. обеспечивающих функционирование проектируют подсистем, а также для оформления, передачи и вывода результатов проектирования
  - d. составная часть САПР, обусловлена различными аспектами

12. В каких данных негеометричного характера требуют САЕ системы
- a. в описании свойств каждой поверхности детали
  - b. в таблицах данных инструментов и приспособлений
  - c. в таблицах размеров нормализованных деталей и сборочных единиц, включая возможность создания собственных библиотек элементов конструкции
  - + d. в таблицах физико-механических свойств материалов

13. На какой стадии проектирования разрабатываются приложения для решения функциональных и технологических задач САПР и оформление всей документации
- a. ввод в эксплуатацию
  - b. создание нестандартных компонентов
  - c. технического проекта
  - + d. рабочего проекта

14. Какие стадии выполняются на этапе научно-исследовательских работ
- a. испытания и ввод в действие
  - b. эскизный и технический проекты
  - + c. предпроектных исследований и технического задания
  - d. стадии рабочего проекта, изготовление, наладка

15. Комплексные САПР
- a. ориентированы на приложения, где основной процедурой проектирования является конструирование
  - + b. состоят из совокупности различных подсистем
  - c. ориентированные на приложения, в которых при сравнительно несложных математических расчетах перерабатывается большой объем данных
  - d. это автономно используемые программно-методические комплексы

16. Какие параметры используются в процессе проектирования
- a. технологические, технические, экономические
  - b. внутренние, экономические, технологические

с. выходные, производственные, технологические

+ d. внешние, внутренние, выходные

17. САПР это

a. автоматизированная система управления производством

b. автоматизированная система управления предприятием

с. автоматизированная система управления технологическим оборудованием

+ d. организационно-техническая система, взаимосвязанная с подразделениями проектной организации

18. На этапе технологической подготовки производства решаются следующие задачи

a. инженерные расчеты и проектирование 3D моделей

+ b. проектирования технологических процессов проектирования управляющих программ и технологической оснастки

с. проектирования 3D моделей и чертежей изделия

d. конструирования изделий и разработка управляющих программ

19. Повышение качества проектирования обеспечивается за счет

a. параллельного проектирования, создания виртуальных конструкторских бюро

b. автоматизации принятия решений, информационной поддержки принятия решения, автоматизации оформления документов

с. специализированные рабочие места

+ d. вариантное проектирование и оптимизация, унификация проектных решений

20. Сложные технические системы характеризуются следующими качествами

Выберите один ответ:

a. совокупность устойчивых связей между элементами системы

b. разделение системы на части и последующим их отдельным исследованием

+ с. целеустремленностью, целостность и членимость, иерархичностью, многоаспективность и развитием

d. описание системы, выполненное в каком-то аспекте

21. Группа признаков качества выполнения основных функций САПР

Выберите один ответ:

a. отражает свойства САПР с позиций различных составляющих общего процесса эксплуатации

b. характеризует ее приспособленность к изменениям

с. характеризует способности системы к одновременному выполнению всего множества функциональных задач

+ d. учитывают качество выполнения отдельной функциональной задачи

22. В каких данных негеометричного характера требуют САПР системы

a. в таблицах размеров нормализованных деталей и сборочных единиц, включая возможность создания собственных библиотек элементов конструкции

b. в таблицах физико-механических свойств материалов

с. в таблицах данных инструментов и приспособлений

+ d. в описании свойств каждой поверхности детали

23. На стадии технического проекта выполняется

a. изготовление, наладка и испытание несерийных компонентов САПР

b. создается подробная рабочая документация по САПР в целом и по ее подсистем и компонентов

с. осуществляется сдача САПР в промышленную эксплуатацию

+ d. разрабатываются окончательные решения по созданию САПР, которые согласовываются и утверждаются

24. Какая из указанных систем предназначена для управления инженерными данными

a. Вертикаль

+ b. Компас-менеджер

- c. Cosmos
- d. SolidWorks

25. Технико-экономические показатели сложной технической системы это

- a. совокупность используемых для достижения эффекта финансовых, материальных, трудовых и временных ресурсов
- b. изменение результатов процесса проектирования при замене неавтоматизированного способа его исполнения автоматизированным
- + c. составляющие эффекта, имеют техническое и экономическое выражение
- d. сопоставления эффекта от применения САПР и полных затрат на ее создание и эксплуатацию

26. Процессное представление дает пониманием системы как

- a. технологической системы, то есть перерабатывающей некий «предмет труда»
- + b. совокупность взаимосвязанных процессов, проходящих по мере своего течения через ряд состояний, отделяя друг от друга этапы движения системы
- c. информацию о строении системы, которая рассматривается как совокупность связанных элементов, являющихся средствами для выполнения основных функций системы
- d. совокупности взаимосвязанных функций, то есть действий, необходимых для достижения поставленных перед системой целей

27. При управлении инженерными данными

- a. расчеты на прочность
- b. проектирования 3D моделей и чертежей изделия
- c. проектирования технологических процессов и управляющих программ
- + d. управления документооборотом

28. Свойство сложной системы целеустремленность определяет

- a. различные группы свойств системы
- b. целостность образования, состоящая из связанных между собой элементов
- + c. цели, для которой создается система
- d. способность изменять свои функции, структуру, внутренние процессы на протяжении всего жизненного цикла

29. Какой из представленных вариантов не является разновидностью системного подхода к проектированию

- a. структурный подход
- + b. технологический подход
- c. объектно-ориентированный подход
- d. блочно-иерархический подход

30. В чем суть принципа развития при создании САПР

- a. обеспечивает совместное функционирование составных частей САПР и сохраняет открытую систему в целом
- b. обеспечивает целостность системы и иерархичность проектирования отдельных элементов и всего объекта проектирования
- c. ориентирует на преимущественное создание и использование типовых и унифицированных элементов САПР
- + d. обеспечивает пополнение, совершенствование и обновление составных частей САПР

31. Программное обеспечение это

- a. совокупность технических средств, используемых в автоматизированном проектировании
- + b. совокупность компьютерных программ предназначенных для автоматизированного проектирования
- c. совокупность данных, размещенных на различных носителях информации, которые используются для проектирования
- d. алгоритмы, по которым разрабатывается программное обеспечение САПР

32. Свойство сложной системы целостность и членимость определяет

- a. цели, для которой создается система

- + b. целостность образования, состоящая из связанных между собой элементов
- c. способность изменять свои функции, структуру, внутренние процессы на протяжении всего жизненного цикла
- d. различные группы свойств системы

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

**Грубыми** считаются ошибки, свидетельствующие о том, что студент:

- не овладел основным материалом дисциплины
- не может применять на практике полученные знания

**Не грубыми** ошибками являются

- неточно сформулированный вопрос или пояснение при ответе

**Недочетами** считаются

- отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа
- небрежное выполнение записей.

Преподаватель, реализующий дисциплину (модуль), в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **8.1. Основная литература**

- 1) Адилов, Р.М. Программное обеспечение в САПР цифровых устройств: теория и разработка [Электронный ресурс] / Р.М. Адилов, Е... Бершадская, В.А. Борисов. — Электрон.дан. — Пенза :ПензГТУ, 2012. — 106 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/62764>. — Загл. с экрана.
- 2) Ганин, Н.Б. Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D V12 [Электронный ресурс] : самоучитель / Н.Б. Ганин. — Электрон.дан. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 360 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1328>. — Загл. с экрана.
- 3) Гузненков, В.Н. Autodesk Inventor 2012. Трехмерное моделирование деталей и создание чертежей [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Гузненков, П.А. Журбенко. — Электрон.дан. — Москва : ДМК Пресс, 2012. — 120 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/40001>. — Загл. с экрана.

### **8.2. Дополнительная литература**

- 1) Шилдт Г «С # : Учебный курс», -СПб. : Питер; ВHV,2003г
- 2) Вендров, А.М. Практикум по проектированию программного обеспечения экономических информационных систем : Доп. М-вом образования РФ в качестве учеб.пособ. для вузов / А. М. Вендров. - М. : Финансы и статистика, 2007. - 192 с. : ил..
- 3) Желонкин А. В. Основы программирования в интегрированной среде DELPHI. Практикум / А. В. Желонкин. - 2 изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 236 с. : ил. - ISBN 5-94774-417-1 : 87-00.
- 4) Камаев В. А. Технологии программирования : Доп. М-вом образования РФ в качестве учебника для вузов по специальности "Информатика и вычислительная техника" / В. А. Камаев, В. В. Костерин. - М. : Высшая школа, 2006. - 359 с. - ISBN 5-06-004870-5 : 150-00. - 150-00.

- 5) Лаптев В. В. С++. Объектно-ориентированное программирование / В. В. Лаптев. - СПб. : Питер, 2008. - 464 с. : ил. - (Учебное пособие). - ISBN 978-5-91180-200-4 : 751-26.
- 6) Москвитина О. А. Сборник примеров и задач по программированию : Доп. УМО по образованию в области прикладной информатики в качестве учеб. пособ. для студентов вузов, обучающихся по специальности 351400 "Прикладная информатика" и другим междисциплинарным специальностям / О. А. Москвитина, Новичков В.С., Пылькин А.Н. - М. : Горячая линия-Телеком, 2007. - 244 с. - ISBN 5-93517-316-6 : 147-84.

### **8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

#### **8.3.1 Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС)**

- 1) **Электронная библиотечная система IPRbooks**  
[www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)
- 2) **Электронно-библиотечная система BOOK.ru**  
<https://book.ru>
- 3) **Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги»**  
[www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru), <https://urait.ru/>
- 4) **Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех»**  
<https://biblio.asu.edu.ru>  
*Учётная запись образовательного портала АГУ*
- 5) **Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»**  
Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий.  
[www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)  
*Регистрация с компьютеров АГУ*
- 6) **Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»**  
[www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

#### **8.3.2 Перечень общедоступных официальных интернет-ресурсов**

- 1) **Единое окно доступа к образовательным ресурсам**  
<http://window.edu.ru>
- 2) **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
<https://minobrnauki.gov.ru>
- 3) **Министерство просвещения Российской Федерации**  
<https://edu.gov.ru>
- 4) **Федеральное агентство по делам молодёжи (Росмолодёжь)**  
<https://fadm.gov.ru>
- 5) **Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор)**  
<http://obrnadzor.gov.ru>
- 6) **Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда»**  
<http://zhit-vmeste.ru>
- 7) **Российское движение школьников**  
<https://рдуш.рф>

### **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Мультимедийное оборудование.** На аудиторных занятиях (лекциях) СИТ используются для организованного представления преподавателями и обучающимися материала в формате презентаций PowerPoint, работы по формированию и развитию навыков работы с документами и программами, имеющими прикладное значение. Лекции обеспечены слайдами и видеоматериалами. Имеются классные доски, наглядные пособия (стенды, макеты, плакаты и т.п.).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии.**