Основная профессиональная образовательная программа
Информационные технологии и робототехника
по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Шуйский филиал ИвГУ

Кафедра математики, информатики и методики обучения

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

(подпись) С.В. Белов

«21» февраля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы:	Информационные технологии и робототехника

Шуя

1. Цели освоения дисциплины: формирование у бакалавров систематизированных знаний по теории и методике обучения специализированных предметов в профильных, инженерных классах технической направленности с использованием информационных технологий, ведения внеурочной деятельности в рамках дополнительного образования по информатике и технологии на базе Точек роста и Кванториумов, а также центров работы с одарёнными детьми с использованием современных средств и технологий обучения, а также осуществление практической подготовки обучающихся посредством выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Теория и методика обучения информационным технологим» является обязательной для изучения; относится к обязательной части блока дисциплин Б1, входит в предметно-методический модуль.

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности обучающихся к освоению дисциплин: Электронная школа XXI века, Основы виртуальной и дополненной реальности, Информационные технологии в управлении образовательным учреждением, Дистанционные технологии в образовательном процессе школы, Мультимедиа технологии в образовании; успешному прохождению следующих практик: производственной практики, преподавательской практики, по предметно-методическому модулю; производственной практики, педагогической (комплексной) практики, по предметно-методическому модулю; производственной практики, научно-исследовательской работы, по предметно-методическому модулю.

Студент, приступающий к изучению данной дисциплины, должен:

Знать:

- особенности системного и критического мышления;
- основы современных технологий сбора, обработки и представления информации;
- современные пакеты прикладных программ статистической обработки данных;
- цифровые образовательные ресурсы по предметной области;
- знать основных алгоритмических структур и умение применять эти знания для построения алгоритмов решения задач по их математическим моделям;
- нормативно-правовые акты, регулирующие отношения в сфере проектной и учебно-исследовательской деятельности;
- базовые научные понятия теории воспитания, современные дидактические теории и теории воспитания;
- базовые представления об информационном моделировании, в том числе о математическом моделировании;

Уметь:

- получать, обрабатывать и анализировать информацию из различных источников;
- использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации;
- читать и представлять статистические данные в различных видах (таблицы, диаграммы, графики);
- создавать и редактировать простейшие графические изображения;
- выбирать современные информационные технологии и программные средства для

решения задач профессиональной деятельности;
- строить образовательный процесс по предмету с использованием цифровых образовательных ресурсов;
- использовать информационно-коммуникационные технологии в учебных проектах;
- уметь составлять простые программ по построенному алгоритму на одном из языков программирования высокого уровня;
- уметь эффективно использовать основных типов прикладных программ (приложений) общего назначения и информационных систем для решения с их помощью практических задач;
- уметь грамотно интерпретировать результаты решения практических задач с помощью информационных технологий, применять полученные результаты в практической деятельности.

Владеть:
- технологиями анализа и синтеза информации на основе системного подхода;
- основными методами математической обработки информации;
- готовностью воспринимать информационно-коммуникационные технологии как необходимое условие повышения эффективности учебно-воспитательного процесса в обучении;
- владеть базовыми нормами информационной этики и права, основами информационной безопасности;
- владеть навыками грамотной постановки задач, возникающих в практической деятельности, для их решения с помощью информационных технологий; умения и навыки формализованного описания поставленных задач;
- навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений;
- навыками определения практических последствий предложенного решения задач;
- технологиями анализа и синтеза информации на основе системного подхода;
- основными методами математической обработки информации;
- средствами математического моделирования и анализа информации на компьютере с помощью электронных таблиц;
- приемами мотивирующего оценивания и положительного подкрепления;
- технологиями педагогической коррекции.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3.1. Компетенции, формированию которых способствует данная дисциплина

При реализации дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

а) универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему.

	системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения. УК-1.4. Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации. УК-1.5. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. УК-1.6. Аргументировано формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. УК-1.7. Определяет практические последствия предложенного решения задачи.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение поставленной цели, исходя из действующих правовых норм. УК-2.2. Определяет ресурсное обеспечение для достижения поставленной цели. УК-2.3. Оценивает вероятные риски и ограничения в решении поставленных задач. УК-2.4. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач.

б) общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Разработка основных и дополнительных образовательных программ	ОПК-2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных	ОПК-2.1. Разрабатывает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-

	программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	правовыми актами в сфере образования. ОПК-2.2. Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся. ОПК-2.3. Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов.
Совместная и индивидуальная учебная и воспитательная деятельность обучающихся	ОПК-3. Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	ОПК-3.1. Проектирует диагностируемые цели (требования к результатам) совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов. ОПК-3.2. Использует педагогически обоснованные содержание, формы, методы и приемы организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся. ОПК-3.3. Формирует позитивный психологический климат в группе и условия для доброжелательных отношений между обучающимися с учетом их принадлежности к разным этнокультурным, религиозным общностям и социальным слоям, а также различных (в том числе ограниченных) возможностей здоровья. ОПК-3.4. Управляет учебными группами с целью вовлечения

		обучающихся в процесс обучения и воспитания, оказывает помощь и поддержку в организации деятельности ученических органов самоуправления. ОПК-3.5. Осуществляет педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся.
Построение воспитывающей образовательной среды	ОПК-4. Способен осуществлять духовно-нравственное воспитание обучающихся на основе базовых национальных ценностей	ОПК-4.1. Демонстрирует знание духовно-нравственных ценностей личности и модели нравственного поведения в профессиональной деятельности. ОПК-4.2. Демонстрирует способность к формированию у обучающихся гражданской позиции, толерантности и навыков поведения в изменяющейся поликультурной среде, способности к труду и жизни в условиях современного мира, культуры здорового и безопасного образа жизни.
Контроль и оценка формирования результатов образования	ОПК-5. Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	ОПК-5.1. Осуществляет выбор содержания, методов, приемов организации контроля и оценки, в том числе ИКТ, в соответствии с установленными требованиями к образовательным результатам обучающихся. ОПК-5.2. Обеспечивает объективность и достоверность оценки образовательных результатов обучающихся. ОПК-5.3. Выявляет и корректирует трудности в обучении, разрабатывает предложения по совершенствованию образовательного процесса.
Научные основы педагогической деятельности	ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний. ОПК-8.2. Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой

		на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса, научных основ преподаваемых предметов, их истории и места в мировой культуре и науке. ОПК-8.3. Осуществляет мониторинг и отбор программ профессионального и личностного развития.
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-9.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, необходимые для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-9.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-9.3. Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности.

в) профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: педагогический		
ПК-2. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения	ПК-2.1. Моделирует и проектирует образовательную среду для формирования результатов обучения, в том числе в предметной области среднего образования «Информатика и ИКТ», в целях достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения. ПК-2.2. Применяет принципы	01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель,

средствами преподаваемых учебных предметов	междисциплинарного подхода для достижения метапредметных и предметных результатов в предметной области среднего образования «Информатика и ИКТ» ПК-2.3. Использует технологии личностного развития, знания в области информационных технологий и робототехники для достижения личностных результатов учащихся.	учитель)
ПК-3. Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии в учебном процессе	ПК-3.1. Готов использовать в работе с детьми цифровые образовательные ресурсы, информационные образовательные технологии, в том числе ресурсы дистанционного обучения. ПК-3.2. Обнаруживает способность оказывать помощь детям в освоении и самостоятельном использовании ими цифровых образовательных ресурсов по предметной области.	01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)
ПК-4. Способен проектиро вать содержание образовательных программ и их элементов	ПК-4.1. Участвует в проектировании основных и дополнительных образовательных программ. ПК-4.2. Проектирует рабочие программы учебного предмета «Технология» тематического раздела «Информационные технологии», план-конспект и /технологическую карту урока.	Профессиональный стандарт 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»
ПК-5. Способен проектиро вать индивидуаль ные образовательные маршруты обучающихся по преподава емым учебным предметам	ПК-5.1. Разрабатывает индивидуально ориентированные учебные материалы по Информационным технологиям и робототехнике с учетом индивидуальных особенностей обучающихся, их особых образовательных потребностей. ПК-5.2. Проектирует и проводит индивидуальные и групповые занятия по Информационным технологиям и робототехнике для обучающихся с особыми образовательными потребностями и возможностями. ПК-5.3. Проектирует индивидуальные образовательные модели урочной	Профессиональный стандарт 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»

	(Информационные технологии и робототехника) и внеурочной деятельности с ориентацией на достижение личностных результатов. ПК-5.4. Использует различные средства оценивания индивидуальных достижений обучающихся при изучении Информационных технологий и робототехники.	
ПК-8. Способность организовывать деятельность учащихся, направленную на освоение дополнительной общеобразовательной программы	ПК-8.1. Умеет готовить информационные материалы о возможностях и содержании дополнительной общеобразовательной программы и представлять ее при проведении мероприятий по привлечению обучающихся. ПК-8.2. Понимает мотивы поведения обучающихся, образовательные потребности и запросы обучающихся (для детей – обучающихся и их родителей (законных представителей). ПК-8.3. Диагностирует предрасположенность (задатки) детей к освоению выбранной образовательной программы. ПК-8.4. Проводит оценку готовности образовательного учреждения к осуществлению образовательной деятельности по робототехнике. ПК-8.5. Создает условия для развития учащихся, мотивирует их к активному освоению ресурсов и развивающих возможностей образовательной среды, освоению выбранного вида деятельности (выбранной программы), привлекать к целеполаганию. ПК-8.6. Устанавливает педагогически целесообразные взаимоотношения с учащимися, создает педагогические условия для формирования на учебных занятиях благоприятного психологического климата, использует различные средства педагогической поддержки учащихся. ПК-8.7. Использует на занятиях педагогически обоснованные формы, методы, средства и приемы организации деятельности учащихся (в том числе информационно-коммуникационные	Профессиональный стандарт 01.003 «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»

	технологии (ИКТ), электронные образовательные и информационные ресурсы) с учетом особенностей: - избранной области деятельности и задач дополнительной общеобразовательной программы - состояния здоровья, возрастных и индивидуальных особенностей учащихся (в том числе одаренных детей, учащихся с ограниченными возможностями здоровья). ПК-8.8. Осуществляет электронное обучение, использует дистанционные образовательные технологии (если это целесообразно). ПК-8.9. Создает педагогические условия для формирования и развития самоконтроля и самооценки учащимися процесса и результатов освоения программы. ПК-8.10. Проводит педагогическое наблюдение, использует различные методы, средства и приемы текущего контроля и обратной связи, в том числе оценки деятельности и поведения учащихся на занятиях. ПК-8.11. Применяет нормативно-правовые акты в сфере образования в профессиональной деятельности. ПК-8.12. Анализирует проведенные занятия для установления соответствия содержания, методов и средств поставленным целям и задачам, интерпретирует и использует в работе полученные результаты для коррекции собственной деятельности. ПК-8.13. Взаимодействует с членами педагогического коллектива, представителями профессионального сообщества, родителями учащихся (для программ дополнительного образования детей), иными заинтересованными лицами и организациями при решении задач обучения и(или) воспитания отдельных учащихся и (или) учебной группы с соблюдением норм педагогической этики.	

3.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- особенности системного и критического мышления; логические формы и процедуры (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));
- основы современных технологий сбора, обработки и представления информации (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));
- современные пакеты прикладных программ статистической обработки данных (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));
- нормативно-правовые акты, регулирующие отношения в сфере проектной и учебно-исследовательской деятельности (УК-2 (индикаторы – 1, 2, 3, 4));
- особенности проектного мышления (УК-2 (индикаторы – 1, 2, 3, 4));
- основные этапы проектирования, их последовательность и взаимосвязь (УК-2 (индикаторы – 1, 2, 3, 4));
- классификации электронных материалов учебного назначения для преподавательской деятельности, их функции, преимущества и недостатки, особенности применения в школьном обучении (ОПК-2 (индикаторы 1, 2, 3);
- современные технологии индивидуализации в образовании, формы образования детей с трудностями в обучении в общеобразовательных учреждениях (ОПК-3 (индикаторы 1, 2, 3, 4, 5);
- современные технологии индивидуализации в образовании, формы образования детей с трудностями в обучении в общеобразовательных учреждениях (ОПК-3 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5);
- сущность процесса обучения, его особенности и методологические основы (ОПК-3 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5);
- закономерности образовательного процесса, развивающие функции обучения и воспитания, принципы обучения (ОПК-3 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5);
- структуру содержания образования и ее воплощение в учебном плане, программах, учебниках (ОПК-3 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5);
- методы, средства и технологии обучения (ОПК-3 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5);
- особенности организации воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями (ОПК-3 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5);
- требования ФГОС к результатам освоения, структуре, условиям реализации основных образовательных программ соответствующего уровня общего образования (ОПК-3 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5);
- закономерности и дидактические принципы организации целостного педагогического процесса в единстве образовательной, воспитательной и развивающей функций (ОПК-4 (индикаторы – 1, 2);
- сущность духовно-нравственного развития и воспитания обучающихся как первостепенной задачи современной образовательной системы и важного компонента социального заказа для образования (ОПК-4 (индикаторы – 1, 2);
- современные средства оценивания учебной деятельности и учебных достижений обучающихся (ОПК-5 (индикаторы – 1, 2, 3);
- важнейшие требования к осуществлению контроля результатов учебной деятельности обучающихся на уроке (ОПК-5 (индикаторы – 1, 2, 3);
- основные условия реализации педагогической коррекции трудностей, встречающихся в учебной деятельности обучающихся (ОПК-5 (индикаторы – 1, 2, 3);

- психолого-педагогические технологии индивидуализации в образовании (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3);
- основные направления и способы проектирования индивидуальных образовательных маршрутов (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3).
- современные информационные технологии и программные средства, необходимые для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-9 (индикаторы 1, 2, 3);
- принципы организации образовательной среды и разработки развивающих образовательных программ (ПК-2 (индикаторы 1, 2, 3);
- цифровые образовательные ресурсы по предметной области, включая ресурсы Российской электронной школы (ПК-3 (индикаторы 1, 2);
- требования к предметным результатам ФГОС общего образования (ПК-4 (индикаторы 1, 2);
- средства оценивания индивидуальных достижений обучающихся (ПК-5 (индикаторы 1, 2, 3, 4);
- основные возможности реализации и содержание дополнительной общеобразовательной программы (ПК-8 (индикаторы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13);
- мотивы поведения обучающихся, образовательные потребности и запросы обучающихся (ПК-8 (индикаторы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13).

Уметь:

- анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));
- получать, обрабатывать и анализировать информацию из различных источников (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));
- анализировать ранее сложившиеся в науке оценки информации (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));
- аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));
- использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));
- читать и представлять статистические данные в различных видах (таблицы, диаграммы, графики) (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));
- проводить все этапы статистической обработки информации, обрабатывать числовую информацию при помощи электронных таблиц (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));
- создавать и редактировать простейшие графические изображения; осуществлять корректный подбор методов анализа, проводить обработку данных исследования и правильную интерпретацию результатов (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));
- использовать программную поддержку курса и оценивать ее методическую целесообразность (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));
- выделять в поставленной цели основные смысловые и структурные компоненты (УК-2 (индикаторы – 1, 2, 3, 4));
- формулировать задачи на основе этапов получения промежуточных результатов (УК-2 (индикаторы – 1, 2, 3, 4));
- проводить экспертизу и оценивать эффективность разработанных самостоятельно и опубликованных в печати или размещенных в Интернете конспектов уроков с применением информационных технологий, а также электронных изданий учебного назначения для средней школы (ОПК-2 (индикаторы – 1, 2, 3);

- разрабатывать познавательные задания для учащихся в программных средах (ОПК-2 (индикаторы – 1, 2, 3);
- использовать информационно-коммуникационные технологии в учебных проектах (ОПК-2 (индикаторы – 1, 2, 3);
- оперировать основными методическими приемами использования информационно-коммуникационных технологий на всех этапах урока и в процессе организации самостоятельной работы и внеурочной деятельности учащихся (ОПК-2 (индикаторы 1, 2, 3);
- разрабатывать план-конспект / технологическую карту урока с использованием материалов электронных изданий и сетевых ресурсов (ОПК-2 (индикаторы – 1, 2, 3);
- планировать и корректировать образовательные задачи (совместно с психологом и другими специалистами) по результатам мониторинга образовательных результатов с учетом индивидуальных особенностей развития каждого ребенка (ОПК-3 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5);
- применять на практике технологии индивидуализации в образовании (ОПК-3 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5);
- строить учебную и воспитательную деятельность с учетом индивидуальных особенностей детей (ОПК-3 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5);
- разрабатывать и реализовывать индивидуально-ориентированные образовательные программы с учетом личностных и возрастных особенностей обучающихся (ОПК-3 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5);
- ставить различные виды учебных задач и организовывать их решение в соответствии с уровнем индивидуального познавательного и личностного развития детей (ОПК-3 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5);
- формировать детско-взрослые сообщества (ОПК-3 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5);
- организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся (ОПК-3 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5);
- применять психолого-педагогические технологии для адресной работы с различными категориями обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями (ОПК-3 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5);
- создавать позитивный психологический климат в группе и условия для доброжелательных отношений между детьми, в том числе принадлежащими к разным национально-культурным, религиозным общностям и социальным слоям (ОПК-4 (индикаторы – 1, 2);
- проектировать способы организации различных видов деятельности ребенка (учебной, игровой, трудовой, спортивной, художественной и т.д.), методы и формы организации коллективных творческих дел, экскурсий, походов, экспедиций и других мероприятий (ОПК-4 (индикаторы – 1, 2);
- учитывать результаты личностного и учебного роста обучающегося в ходе оценочной деятельности (ОПК-5 (индикаторы – 1, 2, 3);
- использовать в образовательном процессе современные средства оценивания учебной деятельности и учебных достижений обучающихся, в том числе электронные (ОПК-5 (индикаторы – 1, 2, 3);
- оценивать образовательные результаты по преподаваемому предмету, предметные и метапредметные компетенции (ОПК-5 (индикаторы – 1, 2, 3);
- проектировать учебный процесс, используя современные подходы к оцениванию учебных достижений обучающихся (ОПК-5 (индикаторы – 1, 2, 3);
- проектировать индивидуальные образовательные маршруты в соответствии особыми образовательными потребностями обучающихся (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3);

- организовывать безопасные и комфортные условия в построении учебно-воспитательного процесса с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3);
- выбирать современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-9 (индикаторы – 1, 2, 3));
- формировать предметную образовательную среду с учётом планируемых личностных, предметных и метапредметных результатов обучения (ПК-2 (индикаторы 1, 2, 3);
- строить образовательный процесс по предмету с использованием цифровых образовательных ресурсов (ПК-3 (индикаторы 1, 2);
- использовать нормативно-правовые документы и методические материалы для проектирования рабочих программ учебных предметов, в том числе программ внеурочной деятельности (ПК-4 (индикаторы 1, 2);
- проектировать индивидуальные образовательные модели урочной и внеурочной деятельности с ориентацией на достижение личностных результатов (ПК-5 (индикаторы 1, 2, 3, 4);
- готовить информационные материалы о возможностях и содержании дополнительной общеобразовательной программы и представлять ее при проведении мероприятий по привлечению обучающихся (ПК-8 (индикаторы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13);
- проводить оценку готовности образовательного учреждения к осуществлению образовательной деятельности по робототехнике (ПК-8 (индикаторы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13).

Владеть:

- технологиями анализа и синтеза информации на основе системного подхода (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));
- основными методами математической обработки информации (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));
- методами математической статистики, используемыми при планировании, проведении и обработке результатов экспериментов в педагогике (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));
- методами и способами вычисления статистических характеристик распределения данных педагогических измерений (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));
- средствами математического моделирования и анализа информации на компьютере с помощью электронных таблиц (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));
- информационной культурой, необходимой современному учителю (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));
- способами определения резервов, использование которых может компенсировать недостаток имеющихся ресурсов (УК-2 (индикаторы – 1, 2, 3, 4));
- способами решения конкретных задач проекта на уровне заявленного качества и за установленное время (УК-2 (индикаторы – 1, 2, 3, 4));
- навыками разработки отдельных компонентов основных и дополнительных образовательных программ: информационной культурой, необходимой современному учителю (ОПК-2 (индикаторы – 1, 2, 3);
- готовностью воспринимать информационно-коммуникационные технологии как необходимое условие повышения эффективности учебно-воспитательного процесса в обучении (ОПК-2 (индикаторы – 1, 2, 3);
- навыками профессиональной рефлексии при оценке созданных электронных материалов учебного назначения в программной среде (ОПК-2 (индикаторы – 1, 2, 3);
- современными технологиями педагогической деятельности (ОПК-2 (индикаторы – 1, 2, 3);

- специальными технологиями и методами, позволяющими проводить коррекционно-развивающую работу (ОПК-3 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5);
- педагогическими технологиями, направленными на разностороннее развитие личности каждого обучающегося (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3);
- способами индивидуализации процесса воспитания и обучения на уроке и в системе дополнительного образования (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3).
- навыками применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-9 (индикаторы – 1, 2, 3));
- принципами междисциплинарного подхода для достижения метапредметных и предметных результатов обучения (ПК-2 (индикаторы 1, 2, 3);
- цифровыми образовательными ресурсами по предметной области, включая ресурсы Российской электронной школы (ПК-3 (индикаторы 1, 2);
- содержанием примерных основных образовательных программ (ПК-4 (индикаторы 1, 2);
- средствами оценивания индивидуальных достижений обучающихся (ПК-5 (индикаторы 1, 2, 3, 4);
- навыками использования дистанционных образовательных технологий (если это целесообразно) (ПК-8 (индикаторы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13);
- навыками проведения педагогического наблюдения, использует различные методы, средства и приемы текущего контроля и обратной связи, в том числе оценки деятельности и поведения учащихся на занятиях (ПК-8 (индикаторы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13).

4. Объём и содержание дисциплины

Очная форма обучения

Объём дисциплины составляет 8 зачётных единиц (216 час.)

Контактная работа 84,58 час.

Самостоятельная работа 131,42 час.

Практическая подготовка 84 час.

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации	4 сем.		5 сем.		6 сем.	
	Контактная работа с преподавателем	Самостоятельная работа обучающегося	Контактная работа с преподавателем	Самостоятельная работа обучающегося	Контактная работа с преподавателем	Самостоятельная работа обучающегося
Лекции	13,5	43,5	10,5	32,75	10,5	20
Лабораторные работы	12		-		-	
Практические занятия	12		10,5		10,5	
Индивидуальные консультации по выполнению курсовой работы	-	-	-	-	2,67	10
Защита курсовой работы	-	-	-	-	0,33	-
Зачёт	-	-	0,25	-	-	-
Зачёт с оценкой	-	-	-	-	-	-
Групповые консультации перед	-	-	-	-	1,5	-

экзаменом						
Экзамен	-	-	-	-	0,33	25,17
Всего	**37,5**	**43,5**	**21,25**	**32,75**	**25,83**	**55,17**

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и объемом учебных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и объем (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа обучающегося	
				Лаб.	Пр.		
	Методика обучения информационным технологиям в системе дополнительного образования	**4**	**13,5**	**12**	**12**	**43,5**	**-**
1.	Организационно-педагогические основы дополнительного образования.	4	1,5 ПП	1,5 ПП	1,5	5	Электронное портфолио
2.	Нормативно-правовое и программно-методическое обеспечение образовательной деятельности в системе дополнительного образования.	4	1,5 ПП	1,5	1,5 ПП	5 ПП	Электронное портфолио
3.	Направления организации дополнительного образования по информационным технологиям в общеобразовательной школе	4	1,5 ПП	1,5	1,5 ПП	5	Электронное портфолио
4.	Проектирование дополнительного образования по информационным технологиям в условиях школы	4	1,5 ПП	1,5	1,5	5	Электронное портфолио
5.	Программирование как содержание дополнительного образования по	4	3	3 ПП	3 ПП	8,5 ПП	Электронное портфолио

	информационным технологиям						
6.	IT-технологии как содержание дополнительного образования по информационным технологиям	4	4,5	3 ПП	3	15	Электронное портфолио
	Методика обучения технологии в системе основного и дополнительного образования	**5**	**10,5**	**-**	**10,5**	**33**	**Зачёт**
1.	Компьютерная графика и черчение в 5 классе Компьютерная графика и черчение в 6 классе	5	1,5	-	1,5 ПП	5	Электронное портфолио Тестирование, Выполнение разноуровневых заданий
2.	Компьютерная графика и черчение в 7 классе.	5	1,5 ПП	-	1,5	4	Электронное портфолио Тестирование, Выполнение разноуровневых заданий
3.	Компьютерная графика и черчение в 8 классе	5	1,5 ПП	-	1,5	5	Электронное портфолио Тестирование, Выполнение разноуровневых заданий
4.	Компьютерная графика и черчение в 9 классе	5	1,5	-	1,5 ПП	4,5	Электронное портфолио Тестирование, Выполнение разноуровневых заданий
5.	3D-моделирование, прототипирование, макетирование в 7 классе	5	1,5 ПП	-	1,5	5 ПП	Электронное портфолио Тестирование, Выполнение разноуровневых заданий

6.	3D-моделирование, прототипирование, макетирование в 8 классе	5	1,5	-	1,5 ПП	3,5 ПП	Электронное портфолио Тестирование, Выполнение разноуровневых заданий
7.	3D-моделирование, прототипирование, макетирование в 9 классе	5	1,5	-	1,5	5 ПП	Электронное портфолио Тестирование, Выполнение разноуровневых заданий
	Методика обучения информационным технологиям в инженерных классах и Кванториумах	**6**	**10,5**	**-**	**10,5**	**33**	**Экзамен, Курсовая работа**
1.	Информационные технологии для инженерных классов. Использование основ криптографии при решении задач обеспечения информационной безопасности. Технология блокчейн.	6	1,5 ПП	-	1,5	5,5	Электронное портфолио Тестирование, Выполнение разноуровневых заданий, Собеседование
2.	Имитационное моделирование в инженерных классах	6	1,5 ПП	-	1,5 ПП	8	Электронное портфолио Тестирование, Выполнение разноуровневых заданий, Собеседование
3.	Обучение школьников основам искусственного интеллекта	6	3	-	1,5 ПП	3,5 ПП	Электронное портфолио Тестирование, Выполнение разноуровневых заданий, Собеседование
4.	Направления и особенности обучения в IT-квантумах	6	1,5 ПП	-	1,5	6	Электронное портфолио

	Кванториумов						Тестирование, Выполнение разноуровневых заданий, Собеседование
5.	Модели и технологии организации занятий по информационным технологиям в общеобразовательной школе	6	1,5 ПП	-	1,5	5 ПП	Электронное портфолио Тестирование, Выполнение разноуровневых заданий, Собеседование
6.	Проектный метод обучения информационным технологиям	6	1,5	-	3 ПП	5 ПП	Электронное портфолио Тестирование, Выполнение разноуровневых заданий, Собеседование
ИТОГО			**34,5**	**12**	**33**	**109,5**	**Зачёт (5 семестр), Экзамен (6 семестр), Курсовая работа (6 семестр)**

4.2. Развернутое описание содержания учебного материала по разделам (темам)

4 семестр.

Методика организации обучения информационным технологиям в системе дополнительного образования

Тема 1. Организационно-педагогические основы дополнительного образования

Сущность и специфика дополнительного образования в современной системе образования Российской Федерации. История развития дополнительного образования в России. Содержание деятельности педагога дополнительного образования. Социально-педагогическое аспекты в деятельности учреждений дополнительного образования.

Тема 2. Нормативно-правовое и программно-методическое обеспечение образовательной деятельности в системе дополнительного образования

Нормативная база дополнительного образования. Меры, принимаемые государством по развитию дополнительного образования детей. Документы, регламентирующие условия организации образовательного процесса в системе дополнительного образования.

Требования к программам дополнительного образования детей. Педагогические технологии в дополнительном образовании детей. Методическое сопровождение

деятельности учреждений дополнительного образования детей.

Тема 3. Направления организации дополнительного образования по информационным технологиям в общеобразовательной школе.

Дополнительное образование по информационным технологиям: понятие, функции, принципы организации.

Сфера IT-технологий как объект профориентационной работы. Особенности профориентации по специальностям в сфере информационных технологий. Пути и средства ведения профориентационной работы. Профориентация, развитие личностных и метапредметных качеств как задачи дополнительного образования по информационным технологиям.

Развитие личностных и метапредметных качеств как задачи дополнительного образования по информационным технологиям. Требования ФГОС общего образования к формированию личностных и метапредметных качеств во всех формах обучения.

Методики и технологии развития личностных и метапредметных качеств в процессе дополнительного образования по информационным технологиям.

Направления дополнительного образования по информационным технологиям учащихся в общеобразовательной школе.

Многообразие направлений дополнительного образования школьников по информационным технологиям. Общность направлений дополнительного образования школьников по информационным технологиям и содержательно-методических линий школьного курса информационным технологиям.

Направления дополнительного образования по информационным технологиям учащихся в общеобразовательной школе. Практика реализации отдельных направлений дополнительной подготовки по информационным технологиям учащихся общеобразовательной школы. Особенности реализации отдельных направлений доп. образования по информационным технологиям.

Тема 4. Проектирование дополнительного образования по информационным технологиям в условиях школы

Сущность и задачи планирования дополнительного образования по информационным технологиям. Дополнительное образование по информационным технологиям и его отражение в учебном плане школы.

Планирование дополнительного образования по информационным технологиям в школе. Виды планирования. Требования к плану дополнительного образования по информационным технологиям в школе.

Особенности инклюзивного дополнительного образования по информационным технологиям.

Требования САНПИН к организации дополнительного образования по информационным технологиям.

Требования к программам дополнительного образования технической направленности. Основные разделы программы: термины и определения, пояснительная записка, диагностика определения уровня знаний и умений учащихся, учебно-тематический план, содержание программы, условия реализации.

Работа с сайтом «Навигатор образования». Знакомство с лучшими цифровыми учебными материалами и практиками для дополнительного дистанционного обучения от лидеров онлайн-образования России.

Тема 5. Программирование как содержание дополнительного образования по информационным технологиям

Программирование как перспективное направление дополнительного образования по информационным технологиям. Сущность и задачи подготовки учащихся в данной сфере. Особенности реализации направления. Требования к условиям реализации направления. Учет индивидуальных особенностей школьников.

Особенности изучения программирования в системе дополнительного образования. Организация занятий по программированию для младших школьников. Программирование в среде Scratch. - Знакомство с визуальной событийно-ориентированная среда программирования, созданной для детей и подростков. Разработка проектов в среде Scratch. Планирование работы кружка по программированию в среде Scratch.

Организация занятий по программированию для подросткового возраста. Обучение программированию на Python в дополнительном образовании. Создание игровых диалоговых программ на Python. Планирование работы кружка по программированию на Python.

Тема 6. IT-технологии как содержание дополнительного образования по информационным технологиям

Web-дизайн как перспективные направления дополнительного образования по информационным технологиям. Сущность и задачи подготовки учащихся в данной сфере. Особенности реализации. Требования к условиям реализации направления. Учет индивидуальных особенностей школьников.

Технологии обработки баз данных как перспективные направления дополнительного образования по информационным технологиям. Сущность и задачи подготовки учащихся в данной сфере. Особенности реализации. Требования к условиям реализации направления. Учет индивидуальных особенностей школьников.

Сетевое администрирование как перспективные направления дополнительного образования по информационным технологиям. Сущность и задачи подготовки учащихся в данной сфере. Особенности реализации. Требования к условиям реализации направления. Учет индивидуальных особенностей школьников.

5 семестр

Методика обучения технологии в системе основного и дополнительного образования

Раздел 1. Компьютерная графика и черчение в 5 классе

Графическая информация как средство передачи информации о материальном мире (вещах). Виды и области применения графической информации (графических изображений).

Основы графической грамоты. Графические материалы и инструменты.

Типы графических изображений (рисунок, диаграмма, графики, графы, эскиз, технический рисунок, чертёж, схема, карта, пиктограмма и др.).

Основные элементы графических изображений (точка, линия, контур, буквы и цифры, условные знаки).

Правила построения чертежей (рамка, основная надпись, масштаб, виды, нанесение размеров).

Чтение чертежа.

Раздел 2. Компьютерная графика и черчение в 6 классе

Создание проектной документации.

Основы выполнения чертежей с использованием чертёжных инструментов и приспособлений.

Стандарты оформления.

Понятие о графическом редакторе, компьютерной графике.

Инструменты графического редактора. Создание эскиза в графическом редакторе.

Инструменты для создания и редактирования текста в графическом редакторе.

Создание печатной продукции в графическом редакторе.

Раздел 3. Компьютерная графика и черчение в 7 классе

Понятие о конструкторской документации. Формы деталей и их конструктивные элементы. Изображение и последовательность выполнения чертежа. ЕСКД. ГОСТ.

Общие сведения о сборочных чертежах. Оформление сборочного чертежа. Правила чтения сборочных чертежей.

Понятие графической модели.

Применение компьютеров для разработки графической документации.

Математические, физические и информационные модели.

Графические модели. Виды графических моделей.

Количественная и качественная оценка модели.

Раздел 4. Компьютерная графика и черчение в 8 классе

Применение программного обеспечения для создания проектной документации: моделей объектов и их чертежей.

Создание документов, виды документов. Основная надпись.

Геометрические примитивы.

Создание, редактирование и трансформация графических объектов.

Сложные 3D-модели и сборочные чертежи.

Изделия и их модели. Анализ формы объекта и синтез модели.

План создания 3D-модели.

Дерево модели. Формообразование детали. Способы редактирования операции формообразования и эскиза.

Раздел 5. Компьютерная графика и черчение в 9 классе

Система автоматизации проектно-конструкторских работ — САПР. Чертежи с использованием в системе автоматизированного проектирования (САПР) для подготовки проекта изделия.

Оформление конструкторской документации, в том числе, с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР).

Объём документации: пояснительная записка, спецификация. Графические документы: технический рисунок объекта, чертёж общего вида, чертежи деталей. Условности и упрощения на чертеже. Создание презентации.

Профессии, связанные с изучаемыми технологиями, черчением, проектированием с использованием САПР, их востребованность на рынке труда.

Раздел 6.

3D-моделирование, прототипирование, макетирование в 7 классе

Виды и свойства, назначение моделей. Адекватность модели моделируемому объекту и целям моделирования.

Понятие о макетировании. Типы макетов. Материалы и инструменты для бумажного макетирования. Выполнение развёртки, сборка деталей макета. Разработка графической документации.

Создание объёмных моделей с помощью компьютерных программ.

Программы для просмотра на экране компьютера файлов с готовыми цифровыми трёхмерными моделями и последующей распечатки их развёрток.

Программа для редактирования готовых моделей и последующей их распечатки. Инструменты для редактирования моделей.

Раздел 7.

3D-моделирование, прототипирование, макетирование в 8 классе

3D-моделирование как технология создания визуальных моделей.

Графические примитивы в 3D-моделировании. Куб и кубоид. Шар и многогранник. Цилиндр, призма, пирамида.

Операции над примитивами. Поворот тел в пространстве. Масштабирование тел. Вычитание, пересечение и объединение геометрических тел.

Понятие «прототипирование». Создание цифровой объёмной модели.

Инструменты для создания цифровой объёмной модели.

Раздел 8.

3D-моделирование, прототипирование, макетирование в 9 классе

Моделирование сложных объектов. Рендеринг. Полигональная сетка.

Понятие «аддитивные технологии».

Технологическое оборудование для аддитивных технологий: 3D-принтеры.

Области применения трёхмерной печати. Сырьё для трёхмерной печати.

Этапы аддитивного производства. Правила безопасного пользования 3D-принтером. Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере.

Подготовка к печати. Печать 3D-модели.

Профессии, связанные с 3D-печатью.

6 семестр.

Методика обучения информационным технологиям в инженерных классах и Кванториумах

Тема 1. Информационные технологии для инженерных классов. Использование основ криптографии при решении задач обеспечения информационной безопасности. Технология блокчейн.

Простые методы шифрования. Шифр Цезаря, Гронсфельда, Аффинный.

Алгоритм RSA. Основы ассиметричных систем шифрования, реализация алгоритма RSA

Хеш-функции и блокчейн.

Тема 2. Имитационное моделирование в инженерных классах.

Понятие имитационного моделирования. Проблема генерации случайных чисел. Метод Монте-Карло.

Среда имитационного моделирования AnyLogic. Агентные модели. Их особенности. Создание модели движения учащихся через турникеты. Модель распространения эпидемии.

Дискретно-событийные модели. Их особенности. Создание модели работы медицинского учреждения.

Системно-динамическое моделирование. Модель компании сотовой связи.

Тема 3. Обучение школьников основам искусственного интеллекта.

Понятие искусственного интеллекта. История вопроса. Тест на «человечность». Большие данные и работа с ними.

Классификация интеллектуальных алгоритмов. Экспертные системы. Нейронные сети.

Создание кейсов на основе алгоритмов классификации, регрессии, кластеризации, ассоциативных правил.

Тема 4. Направления и особенности обучения в IT-квантумах Кванториумов.

Организация обучения в детских Кванториумах.

Основные направления подготовки в IT-квантумах: микроэлектроника и схемотехника на примере интернета вещей (IoT); языки и технологии программирования; средства и визуальные среды программирования; веб-технологии; мобильная разработка; локальные сети; базы данных.

Кейсовый метод-обучения. Методические рекомендации педагогам Кванториумов.

Тема 5. Модели и технологии организации занятий по информационным технологиям в общеобразовательной школе

Модели организации дополнительного образования по информационным технологиям в общеобразовательной школе. Кружок как форма организации дополнительного образования по информационным технологиям в общеобразовательной школе. Факультатив по информационным технологиям. Оказание школой платных образовательных услуг в сфере дополнительного образования по информационным технологиям.

Методика организация дополнительного образования по информационным технологиям учащихся в общеобразовательной школе. Планирование занятия по информационным технологиям Содержание занятия. Требование к методам и формам организации обучения школьников. Контроль качества образования.

Цифровая поддержка курса дополнительного образования.

Использования дистанционных технологий для организации занятий.

Тема 6. Проектный метод обучения информационным технологиям

Проекты по информационным технологиям. Значимость и возможности проектного обучения по информационным технологиям.

Организация проектного обучения информационным технологиям. Методика организации проекта. Телекоммуникационные проекты и методика их организации.

Подготовка обучающихся к конкурсам и олимпиадам.

5. Образовательные технологии, в том числе перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в программе дисциплины «Теория и методика обучения информационным технологиям» рекомендуется использовать следующие образовательные технологии: лекции, лабораторно-практические занятия, самостоятельная работа студентов, курсовая работа.

В преподавании дисциплины существуют темы, изучение которых должно обязательно начинаться с теоретической подготовки. Чтобы повысить результативность изучения теоретического материала, применяются следующие приемы:

- лекции сопровождаются компьютерными презентациями;
- применяются методики «мозгового штурма», разбора практических ситуаций;

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: мультимедиа технологии; технологии смешанного обучения.

Для подготовки к занятиям студенты используют электронный каталог библиотеки ШФ ИвГУ, а также электронные ресурсы:

- http://www.biblioclub.ru/ Университетская библиотека online.
- http:// http://www.rucont.ru/ Электронная библиотека Шуйского филиала ИвГУ.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Теория и методика обучения информационным технологиям» осуществляется в следующих формах:

- работа с учебной и учебно-методической литературой по дисциплине;
- знакомство с учебно-методическими комплектами по информатике для начальной, основной и средней школы;
- решение учебных задач по информатике;
- выполнение интерактивных заданий, размещенных в сети интернет;
- изучение дополнительных материалов размещенных на Интернет-ресурсах;
- подготовку к семинарским занятиям по вопросам и заданиям.

Полностью весь методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в приложении 1 к настоящей программе. Доступ к методическим материалам осуществляется через сайт Шуйского филиала ИвГУ, в том числе через ЭБС Шуйского филиала ИвГУ на платформе «Руконт».

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости студентов «Методика обучения информатике» на 3 курсе в 4-5 семестре и на 4 курсе в 6 семестре: электронное портфолио студента.

Электронное портфолио включает в себя результаты самостоятельной работы студента над заданиями семестра, представленные в виде сайта, блога, или электронных документов, систематизированных в облачном хранилище.

4 семестр:

Максимальное количество баллов, которое студент может набрать за выполнение электронного портфолио – 8 заданий по 4 балла – 32 балла.

Помимо этого, учитывается:

- практическая работа студента – 8 заданий по 3 балла – 24 балла;
- выполнение лабораторных работ – 8 заданий по 3 балла – 24 балла;
- выполнение конспектов лекционного материала – 10 баллов;
- посещаемость (отсутствие пропусков занятий) – 10 баллов.

5 семестр:

Максимальное количество баллов, которое студент может набрать за выполнение электронного портфолио – 8 заданий по 5 балла – 40 баллов.

Помимо этого, учитывается:

- практическая работа студента – 8 заданий по 5 балла – 40 баллов;
- выполнение конспектов лекционного материала – 10 баллов;
- посещаемость (отсутствие пропусков занятий) – 10 баллов.

6 семестр:

Максимальное количество баллов, которое студент может набрать за выполнение электронного портфолио – 8 заданий по 5 балла – 40 баллов.

Помимо этого, учитывается:

- практическая работа студента – 8 заданий по 5 балла – 40 баллов;
- выполнение конспектов лекционного материала – 10 баллов;
- посещаемость (отсутствие пропусков занятий) – 10 баллов.

На зачёте в 5 семестре по дисциплине «Теория и методика обучения информационным технологиям», знания, умения и владения, характеризующие этапы

формирования компетенций УК-1, УК-2, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-9, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-8 проверяются следующими оценочными средствами:

- **комплект материалов для тестирования;**
- **комплект разноуровневых заданий.**

Пороговый уровень сформированности контролируемых компетенций проверяется ***тестированием,*** которое проводится на экзамене в течение 30 минут. Каждый вариант тест-билета содержит 30 заданий в тестовой форме.

Критерии оценки:

- **Тестирование:**

Тестирование состоит из 30 вопросов, разделённых, на 5 основных модулей в соответствии с разделами изучаемой дисциплины. Для каждого вопроса приведено 4 варианта ответа. Необходимо выбрать только один правильный ответ. Время на каждый вопрос зависит от уровня сложности. Всего на тестирование определено 40 минут. Каждое правильно выполненное задание тестирования отмечается преподавателем и по каждому модулю считается сумма правильно выполненных заданий.

Критерии формирования оценки	Шкала оценивания
Если освоено n модулей, то студент получает 2n балл за тестирование по дисциплине. Модуль считается освоенным успешно, если количество правильных ответов по нему составляет 75% и выше.	Максимальное количество баллов за тест – 10 баллов
Если ни один модуль не освоен успешно, то студент за тестирование по дисциплине баллов не получает.	0 баллов

Базовый уровень сформированности контролируемых компетенций проверяется ***тестированием и разноуровневыми заданиями репродуктивного уровня***, позволяющими оценивать и диагностировать знание фактического материала и умение правильно использовать специальные термины и понятия.

Критерии оценки:

- **Тестирование:**

Тестирование состоит из 30 вопросов, разделённых, на 5 основных модулей в соответствии с разделами изучаемой дисциплины. Для каждого вопроса приведено 4 варианта ответа. Необходимо выбрать только один правильный ответ. Время на каждый вопрос зависит от уровня сложности. Всего на тестирование определено 40 минут. Каждое правильно выполненное задание тестирования отмечается преподавателем и по каждому модулю считается сумма правильно выполненных заданий.

Критерии формирования оценки	Шкала оценивания
Если освоено n модулей, то студент получает 2n балл за тестирование по дисциплине. Модуль считается освоенным успешно, если количество правильных ответов по нему составляет 75% и выше.	Максимальное количество баллов за тест – 10 баллов
Если ни один модуль не освоен успешно, то студент за тестирование по дисциплине баллов не получает.	0 баллов

- **Разноуровневые задания репродуктивного уровня:**

Каждая правильно выполненная задача репродуктивного уровня оценивается баллами от 2 до 3 (максимальное количество - 5 баллов).

Максимальный балл за выполнение заданий базового уровня должен быть – 15 баллов.

Если студент набирает количество баллов ниже зачётного, то проверяемые компетенции считаются не сформированными.

Повышенный уровень сформированности контролируемых компетенций проверяется ***тестированием, разноуровневыми заданиями репродуктивного и реконструктивного уровня***, позволяющими не только оценивать и диагностировать знание фактического материала и умение правильно использовать специальные термины и понятия, но и умение систематизировать, анализировать и обобщать фактический и теоретический материал.

Критерии оценки:

– **Тестирование:**

Тестирование состоит из 30 вопросов, разделённых, на 5 основных модулей в соответствии с разделами изучаемой дисциплины. Для каждого вопроса приведено 4 варианта ответа. Необходимо выбрать только один правильный ответ. Время на каждый вопрос зависит от уровня сложности. Всего на тестирование определено 40 минут. Каждое правильно выполненное задание тестирования отмечается преподавателем и по каждому модулю считается сумма правильно выполненных заданий.

Критерии формирования оценки	Шкала оценивания
Если освоено n модулей, то студент получает 2n балл за тестирование по дисциплине. Модуль считается освоенным успешно, если количество правильных ответов по нему составляет 75% и выше.	Максимальное количество баллов за тест – 10 баллов
Если ни один модуль не освоен успешно, то студент за тестирование по дисциплине баллов не получает.	0 баллов

– **Разноуровневые задания репродуктивного уровня:**

Каждая правильно выполненная задача репродуктивного уровня оценивается баллами от 2 до 3 (максимальное количество - 5 баллов).

Максимальный балл за выполнение заданий базового уровня должен быть – 15 баллов.

Если студент набирает количество баллов ниже зачётного, то проверяемые компетенции считаются не сформированными.

– **Разноуровневые задания реконструктивного уровня:**

Каждая правильно выполненная задача реконструктивного уровня оценивается баллами от 4 до 6 (максимальное количество - 15 баллов).

Максимальный балл за выполнение заданий повышенного уровня должен быть – 30 баллов.

Если студент набирает количество баллов ниже зачётного, то проверяемые компетенции считаются не сформированными.

Форма проведения зачёта:

– письменная,

– использование рейтинговой оценки, с учётом семестрового плана самостоятельной работы.

Оценка результатов освоения дисциплины при рейтинговой системе оценивания формируется по 100-балльной шкале из результатов текущего контроля успеваемости и результатов, полученных на зачёте. Оценка на зачёте выставляется по следующей шкале:

Шкала оценки результатов освоения дисциплины
«Теория и методика обучения информационным технологиям»
при рейтинговой системе оценивания

Повышенный уровень	Базовый уровень	Пороговый уровень	Ниже порогового уровня
зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
85-100 баллов	71-84 балла	61-70 баллов	60 и менее баллов

На экзамене в 6 семестре по дисциплине «Теория и методика обучения информационным технологиям», знания, умения и владения, характеризующие этапы формирования компетенций УК-1, УК-2, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-9, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-8 проверяются следующими оценочными средствами:

- **комплект материалов для тестирования;**
- **комплект разноуровневых заданий;**
- **собеседование.**

Пороговый уровень сформированности контролируемых компетенций проверяется ***тестированием,*** которое проводится на экзамене в течение 30 минут. Каждый вариант тест-билета содержит 30 заданий в тестовой форме.

Критерии оценки:

- **Тестирование:**

Тестирование состоит из 30 вопросов, разделённых, на 5 основных модулей в соответствии с разделами изучаемой дисциплины. Для каждого вопроса приведено 4 варианта ответа. Необходимо выбрать только один правильный ответ. Время на каждый вопрос зависит от уровня сложности. Всего на тестирование определено 40 минут. Каждое правильно выполненное задание тестирования отмечается преподавателем и по каждому модулю считается сумма правильно выполненных заданий.

Критерии формирования оценки	Шкала оценивания
Если освоено n модулей, то студент получает 2n балл за тестирование по дисциплине. Модуль считается освоенным успешно, если количество правильных ответов по нему составляет 75% и выше.	Максимальное количество баллов за тест – 10 баллов
Если ни один модуль не освоен успешно, то студент за тестирование по дисциплине баллов не получает.	0 баллов

Базовый уровень сформированности контролируемых компетенций проверяется ***тестированием и разноуровневыми заданиями*** позволяющими оценивать и диагностировать знание фактического материала и умение правильно использовать специальные термины и понятия.

Критерии оценки:

- **Тестирование:**

Тестирование состоит из 30 вопросов, разделённых, на 5 основных модулей в соответствии с разделами изучаемой дисциплины. Для каждого вопроса приведено 4 варианта ответа. Необходимо выбрать только один правильный ответ. Время на каждый вопрос зависит от уровня сложности. Всего на тестирование определено 40 минут. Каждое правильно выполненное задание тестирования отмечается преподавателем и по каждому модулю считается сумма правильно выполненных заданий.

Критерии формирования оценки	Шкала оценивания
Если освоено n модулей, то студент получает 2n балл за тестирование по дисциплине. Модуль считается освоенным успешно, если количество правильных ответов по нему составляет 75% и выше.	Максимальное количество баллов за тест – 10 баллов
Если ни один модуль не освоен успешно, то студент за тестирование по дисциплине баллов не получает.	0 баллов

- **Разноуровневые задания:**

Каждая правильно выполненная задача репродуктивного уровня оценивается баллами от 2 до 3 (максимальное количество - 5 баллов).

Максимальный балл за выполнение заданий базового уровня должен быть – 10 баллов.

Критерии оценивания задания:

Критерий	Баллы
Задание выполнено верно	2
Верно определена тема, изучаемые в ней понятия, необходимые знания и умения	2
Фрагмент урока спланирован методически верно	2
Разработана задача для самостоятельного решения	2
Сформулированы критерии оценки решения задачи	2
Итого	10

Если студент набирает количество баллов ниже зачётного, то проверяемые компетенции считаются не сформированными.

Повышенный уровень сформированности контролируемых компетенций проверяется ***тестированием, разноуровневыми заданиями и собеседованием***, позволяющими не только оценивать и диагностировать знание фактического материала и умение правильно использовать специальные термины и понятия, но и умение систематизировать, анализировать и обобщать фактический и теоретический материал.

Критерии оценки:

– **Тестирование:**

Тестирование состоит из 30 вопросов, разделённых, на 5 основных модулей в соответствии с разделами изучаемой дисциплины. Для каждого вопроса приведено 4 варианта ответа. Необходимо выбрать только один правильный ответ. Время на каждый вопрос зависит от уровня сложности. Всего на тестирование определено 40 минут. Каждое правильно выполненное задание тестирования отмечается преподавателем и по каждому модулю считается сумма правильно выполненных заданий.

Критерии формирования оценки	Шкала оценивания
Если освоено n модулей, то студент получает 2n балл за тестирование по дисциплине. Модуль считается освоенным успешно, если количество правильных ответов по нему составляет 75% и выше.	Максимальное количество баллов за тест – 10 баллов
Если ни один модуль не освоен успешно, то студент за тестирование по дисциплине баллов не получает.	0 баллов

– **Разноуровневые задания:**

Каждая правильно выполненная задача репродуктивного уровня оценивается баллами от 2 до 3 (максимальное количество - 5 баллов).

Максимальный балл за выполнение заданий базового уровня должен быть – 10 баллов.

Критерии оценивания задания:

Критерий	Баллы
Задание выполнено верно	2
Верно определена тема, изучаемые в ней понятия, необходимые знания и умения	2
Фрагмент урока спланирован методически верно	2
Разработана задача для самостоятельного решения	2
Сформулированы критерии оценки решения задачи	2
Итого	10

Если студент набирает количество баллов ниже зачётного, то проверяемые компетенции считаются не сформированными.

– **Собеседование:**

Критерии оценки ответов на собеседовании

1) Если в процессе **собеседования** студент обнаруживает неспособность к построению самостоятельных заключений, имеет слабые теоретические знания, не использует научную терминологию, однако обсуждение и помощь преподавателя приводят к правильным заключениям – до 2 баллов.
2) Если в процессе собеседования обоснование сделанного заключения было дано при активной помощи преподавателя, студент имеет ограниченные теоретические знания, допускает существенные ошибки при установлении логических взаимосвязей, допускает ошибки при использовании научной терминологии – 3-4 балла.
3) Если в процессе собеседования студент демонстрирует методологические и теоретические знания, аналитические способности, однако допускает некоторые неточности при оперировании научной терминологией - 5-7 баллов.
4) Если в процессе собеседования дано развернутое пояснение и обоснование сделанного заключения, студент демонстрирует методологические и теоретические знания, свободно владеет научной терминологией, проявляет творческие способности, способен при обосновании своего мнения свободно проводить аналогии между темами курса – 8-10 баллов.

Форма проведения экзамена:

– письменная,

– использование рейтинговой оценки, с учётом семестрового плана самостоятельной работы.

Оценка результатов освоения дисциплины при рейтинговой системе оценивания формируется по 100-балльной шкале из результатов текущего контроля успеваемости и результатов, полученных на экзамене. Оценка на экзамене выставляется по следующей шкале:

Шкала оценки результатов освоения дисциплины
«Теория и методика обучения информационным технологиям»
при рейтинговой системе оценивания

Повышенный уровень	Базовый уровень	Пороговый уровень	Ниже порогового уровня
отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
85-100 баллов	71-84 балла	61-70 баллов	60 и менее баллов

Формой промежуточной аттестации при выполнении курсовой работы по дисциплине «Теория и методика обучения информационным технологиям» на 3 курсе в 6 семестре является зачет с оценкой.

Защита курсовой работы проводится комиссией из 2 человек, в состав которой входит руководитель курсовой работы. Защита состоит в коротком (не более 8 минут) докладе студента по выполненной работе и в ответах студента на вопросы.

По результатам защиты курсовая работа оценивается зачётом с оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» ставится, если: работа носит самостоятельный и творческий характер, содержит новые наблюдения и выводы; тема курсовой работы раскрыта с необходимой полнотой и доказательностью; работа отличается логичностью и чётким структурированием материала; в работе соблюдены требования к техническому оформлению работы; в процессе защиты курсовой работы студент демонстрирует высокую степень

аргументированности, чёткости и последовательности изложения, свободную ориентацию в материале при ответах на вопросы.

Оценка «хорошо» ставится, если: работа носит самостоятельный и творческий характер лишь частично, содержит убедительные выводы; тема курсовой работы раскрыта с необходимой полнотой и доказательностью, но в работе встречаются отдельные неточности; работа отличается логичностью и чётким структурированием материала; в работе в целом соблюдены требования к техническому оформлению работы; в процессе защиты курсовой работы студент достаточно уверенно защищает выдвигаемые им выводы, но допускает при этом несущественные неточности.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если: работа лишь частично носит самостоятельный характер, не содержит убедительных выводов; тема курсовой работы раскрыта с недостаточной полнотой и слабой доказательностью; в работе встречаются нарушения логики изложения и структурирования материала; в работе нарушаются требования к техническому оформлению работы; в процессе защиты курсовой работы студент неуверенно защищает выдвигаемые им выводы, допускает при этом существенные неточности, поверхностно, с затруднениями ориентируется в материале при ответах на вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если: работа носит несамостоятельный характер и скомпилирована, в том числе с использованием сети Интернет или других источников информации; тема курсовой работы не раскрыта; в работе отсутствует логика изложения и структурирования материала; нарушаются требования к техническому оформлению текста работы; в процессе защиты курсовой работы студент не может обосновать выдвигаемые им выводы, не ориентируется в материале при ответах на вопросы.

Курсовая работа оценивается по 100-балльной шкале. Баллы выставляются за содержание, оформление, качество организации выполнения работы, включая приложения, а также за её защиту. Критерии оценивания и шкала оценивания сообщаются руководителем студенту на первой консультации по порядку выполнения курсовой работы.

Критерии оценки курсовой работы

№ n/n	Критерии оценивания	Количество баллов
I. Максимальное количество баллов за качество организации выполнения проекта		**30**
1.	Своевременная консультация с научным руководителем	10
2.	Составление плана работы: последовательность и логичность расположения разделов, глав, параграфов; композиция курсовой работы	5
3.	Учет сделанных руководителем замечаний и рекомендаций	5
4.	Представление на проверку окончательного варианта работы в срок	10
II. Максимальное количество баллов за качество содержания и оформления структурных частей рукописи		**40**
1	Актуальность темы курсовой работы. Наличие научного аппарата работы (объект и предмет исследования, его цель, задачи и гипотеза, понятийно-категориальная насыщенность)	10
2	Полнота раскрытия темы курсовой работы. Соответствие заявленной темы содержанию курсовой работы. Логичность и структурированность материала. Наличие смысловых связок между частями курсовой работы. Наличие выводов по каждой главе и в целом по работе. Грамотность оформления результатов исследования. Степень самостоятельности выполнения	15

3	Правильное оформление курсовой работы. Наличие всех основных обязательных структурных элементов. Выдержанный единый научный язык и стиль курсовой работы	10
4	Правильность оформления списка использованной литературы с грамотным библиографическим описанием, соответствующим основным требованиям	5
III. Максимальное количество баллов за качество публичной защиты:		**30**
5	Культура представления доклада: качество выступления, степень взаимодействия выступающего с аудиторией, доступность и грамотность излагаемой информации, логичность в суждениях, обоснованность выводов и заключения проделанной исследовательской работы, устное изложение докладчиком материала с минимальным использованием печатного варианта доклада	10
6	Соблюдение регламента	5
7	Использование при защите наглядного (в виде презентаций) или раздаточного материала. Эффективность их применения	5
8	Знание материала, представленного в курсовой работе. Умение грамотно отвечать на вопросы, задаваемые в рамках темы курсовой работы	10
Всего баллов:		**100**
ПРЕМИАЛЬНЫЕ БАЛЛЫ		
1	Презентации в формате PowerPoint (отражающие все разделы доклада), также других наглядных материалов	0-2
2	Высокий уровень оформительской культуры	0-2
3	Наличие качественных приложений	0-2
ШТРАФНЫЕ БАЛЛЫ		
1	Нарушение процедур организации выполнения работы: несвоевременность консультации с научным руководителем, игнорирование сделанным руководителем замечаний и рекомендаций, представление на проверку окончательного варианта работы после назначенного срока	0-10
2	Плагиат, ложное цитирование	0-15
3	Наличие в тексте грамматических ошибок	0-2

Комиссия по защите курсовых работ принимает решение по балльной оценке вышеуказанных составляющих компонентов в отдельности, подсчитывает сумму баллов и по ней выставляет академическую оценку.

Положительными оценками, при получении которых курсовая работа засчитывается студенту в качестве выполненной, являются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

По результатам защиты курсовая работа оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Итоговая оценка результатов выполнения курсовой работы осуществляется на основе следующей шкалы:

Повышенный уровень	Базовый уровень	Пороговый уровень	Ниже порогового уровня
85-100 баллов	71-84 балла	61-70 баллов	60 и менее баллов
5 (отлично)	4 (хорошо)	3 (удовлетворительно)	2 (неудовлетворительно)

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
Учебная и учебно-методическая литература:

– **основная литература:**

1. Белов, С. В. Методика формирования информационно-медийной грамотности обучающихся : учебно-методическое пособие / И.В. Белова; С.В. Белов.— Шуя : Издательство Шуйского филиала ИвГУ, 2023.— 294 с. : ил. — ISBN 978-5-86229-473-6.— URL: https://rucont.ru/efd/819670
2. Белов, С. В. ИКТ и медиаинформационная грамотность [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Б. Румянцева, О. А. Завьялова, С. А. Зайцева, И. В. Белова ; С. В. Белов. — Шуя : Издательство Шуйского филиала ИвГУ, 2021. — 246 с. : ил. — ISBN 978-5-86229-455-2. — URL: https://rucont.ru/efd/779298
3. Гафурова, Н.В. Методика обучения информационным технологиям. Теоретические основы: учебное пособие / Н.В. Гафурова, Е.Ю. Чурилова. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. – 111 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229302
4. Киселев, Г. М. Информационные технологии в педагогическом образовании : учебник / Г. М. Киселев, Р. В. Бочкова. – 4-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2021. – 304 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684291. – ISBN 978-5-394-04383-3. – Текст : электронный.

– **дополнительная литература:**

1. Бабина, Н. Ф. Технология : методика обучения и воспитания : учебное пособие : в 2 частях : [16+] / Н. Ф. Бабина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – Часть 1. – 300 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276260 (дата обращения: 03.05.2023). – ISBN 978-5-4475-3763-0. – DOI 10.23681/276260. – Текст : электронный.
2. Бабина, Н. Ф. Технология : методика обучения и воспитания : учебное пособие : в 2 частях : [16+] / Н. Ф. Бабина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – Часть 2. – 328 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276261 (дата обращения: 03.05.2023). – Библиогр.: с. 199-212. – ISBN 978-5-4475-3764-7. – DOI 10.23681/276261. – Текст : электронный.
3. Белоконова, С. С. Web-технологии в профессиональной деятельности учителя : учебное пособие : [12+] / С. С. Белоконова, В. В. Назарова. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 180 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572465. – Библиогр.: с. 158-167. – ISBN 978-5-4499-0812-4. – Текст : электронный.
4. Захарова, И. Г. Информационные технологии в образовании : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / И. Г. Захарова. - 6-е изд. ; стер. - Москва : Академия, 2010. - 192 с.
5. Информационные технологии в образовании : практикум : [16+] / Т. В. Аршба, А. Н. Богданова, Е. С. Гайдамак, Г. А. Федорова ; под общ. ред. Г. А. Федоровой ; Омский государственный педагогический университет. – Омск : Омский государственный педагогический университет (ОмГПУ), 2020. – 108 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=616119. – ISBN 978-5-8268-2262-3. – Текст : электронный.
6. Информационные и коммуникационные технологии в образовании : учебное пособие : [16+] / сост. М. Р. Магомедалиева, Л. Ш. Гамидов ; Дагестанский государственный

педагогический университет, Чеченский государственный университет. – Москва : Директ-Медиа, 2020. – 160 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685383. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-2887-0. – Текст : электронный.

7. Минин, А. Я. Информационные технологии в образовании : учебное пособие : [16+] / А. Я. Минин. – Москва : Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2016. – 148 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471000. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4263-0464-2. – Текст : электронный.
8. Методика обучения и воспитания информатике: учебное пособие / авт.-сост. Г.И. Шевченко, Т.А. Куликова, А.А. Рыбакова ; Министерство образования и науки РФ и др. – Ставрополь : СКФУ, 2017. – 172 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467105
9. Соболева, М.Л. Методика обучения информатике: практикум / М.Л. Соболева ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Московский педагогический государственный университет. – Москва : МПГУ, 2018. – 60 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563665

Интернет-ресурсы:

- Электронная информационная образовательная среда филиала - http://217.175.35.68/user/sign-in/login
- Office 365 - https://www.office.com/
- Образовательная платформа для учителей и учеников - https://sferum.ru
- Федеральный портал Российское образование - http://www.edu.ru
- Единое содержание общего образования - https://edsoo.ru/
- Портал ФГОС ВО: http://fgosvo.ru/
- Информационно-просветительский интернет-портал "HomoCyberus" - http://www.homocyberus.ru
- Институт ЮНЕСКО по информационным технологиямв образовании - https://iite.unesco.org/
- Электронная образовательная платформа XXI века: Якласс https://www.yaklass.ru;
- Система адаптированного интерактивного образования: Учи.ру https://uchi.ru;
- Образовательный портал для подготовки к экзаменам: Решу ЕГЭ https://ege.sdamgia.ru;
- Онлайн школа для учеников 3-11 классов: Фоксфорд https://foxford.ru;
- Платформа «Российская электронная школа (РЭШ)» https://resh.edu.ru.
- Интерактивная рабочая тетрадь Skysmart – https://edu.skysmart.ru.
- Журнал "Компьютерные инструменты в образовании" - http://www.ipo.spb.ru/journal
- Информатика и ИКТ в школе. Компьютер на уроках - http://www.klyaksa.net
- Лекториум. Курс лекций по теоретической информатике - https://www.lektorium.tv/lecture/28664
- Энциклопедия учителя информатики.- http://inf.1september.ru/2007/12/00.htm

Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;

- Коллекция Шуйского филиала ИвГУ на национальном цифровом ресурсе «Руконт»;
- Статистические материалы региональных исследований в области общего образования http://www.ivege.ru/content/work/katestvo/region_monitoring.
- Сайт журнала РАН «Математическое моделирование» - http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=mm&option_lang=rus
- Словари и энциклопедии на Академике - https://dic.academic.ru/

Программное обеспечение:

В процессе изучения дисциплины используются офисные пакеты MicrosoftOffice, OpenOffice, программа для просмотра и чтения файлов PDFAdobeAcrobatReaderDC, программа для воспроизведения флэш-анимации в браузерах AdobeFlashPlayer, вэб-обозреватели Google Chrome, Антивирус Касперского, 1С университет;Яндекс-сервисы:Яндекс Браузер, Яндекс Диск,Яндекс Документы, Яндекс Презентации, Яндекс Таблицы; приложения Office 365, пакет LibreOffice, OpenOffice.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории.
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
3. Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
4. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
5. Помещение для самостоятельной работы, оснащенное специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
6. Учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: электронные презентации.

Автор(ы) рабочей программы дисциплины:

С.В. Белов, доцент кафедры математики, информатики и методики обучения, кандидат педагогических наук;

О.А. Завьялова, доцент кафедры математики, информатики и методики обучения, кандидат педагогических наук;

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, информатики и методики обучения «16» февраля 2023 г., протокол № 7

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____20 __ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ С.В. Белов
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____20 __ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ С.В. Белов
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____20 __ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ С.В. Белов
(подпись)

Приложение 1.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Шуйский филиал ИвГУ

Кафедра математики, информатики и методики обучения

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

4 семестр

Методика организации обучения информационным технологиям в системе дополнительного образования

Практическое занятие по теме «Организационно-педагогические основы дополнительного образования»

Задание: Изучите нормативный документ, который регламентирует деятельность в организациях дополнительного образования «Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196 (ред. от 05.09.2019) "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам" (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 N 52831) https://docs.cntd.ru/document/551785916 и заполните таблицу по основным его положениям:

Статус и сфера действия документа	
Целевые ориентиры дополнительного образования детей	
Особенности реализации дополнительных общеобразовательных программ	
Формы реализации дополнительных общеобразовательных программ	

Практическое занятие по теме: «Нормативно-правовое и программно-методическое обеспечение образовательной деятельности в системе дополнительного образования»

Задание 1. Познакомьтесь с нормативно-правовой документацией по обеспечению дополнительного образования детей и реализации дополнительных общеобразовательных программ

1. Федеральный закон Об образовании в Российской Федерации (принят Государственной Думой 21 декабря 2012 года, одобрен Советом Федерации 26 декабря 2012 года (с изменениями на 16 апреля 2022 года) https://docs.cntd.ru/document/902389617

2. Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года N 678-р) https://docs.cntd.ru/document/350163313?marker=65A0IQ
3. Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196 (ред. от 05.09.2019) "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам" (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 N 52831) https://docs.cntd.ru/document/551785916
4. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 г. № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам...» https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=374127
5. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых" (Зарегистрирован 17.12.2021 № 66403) http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202112170041
6. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019 года №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» https://docs.cntd.ru/document/561232576
7. Письмо Минпросвещения РФ от 07.05.2020 г. № ВБ-976_04 О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с исп. дистанционных технологий https://docs.cntd.ru/document/564920716
8. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" https://rg.ru/2020/12/22/rospotrebnadzor-post28-site-dok.html
9. Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)» https://noufirstsch.mskobr.ru/files/pis_mo_3242_-_metodicheskie_rekomendacii.pdf
10. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки РФ от 14 августа 2020 г. N 831"Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и формату представления информации" https://docs.cntd.ru/document/565780511?marker=6540IN

Задание 2. Проанализируйте и определите какая документация педагога дополнительного образования относится к основной, а какая к дополнительной. Результаты занесите в таблицу.

Перечень документов педагога дополнительного образования: рабочая программа, календарно-тематические планы, тесты стартовой, промежуточной и итоговой аттестации, анкеты, индивидуальные дневники наблюдений, дидактический материал, планы занятий, планы воспитательных мероприятий, сценарии досуговых мероприятий, образовательная программа, контрольно–оценочные диагностические материалы

Основная документация	Дополнительная документация

Задание 3. Проанализируйте профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» и заполните таблицу, в которой необходимо кратко и тезисно перечислить все требования к трудовым действия, знаниям и умениям, предъявляемым к педагогу дополнительного образования в части разработки программно-методического обеспечения реализации дополнительной общеобразовательной программы.

Трудовая функция	Код трудовой функции	Трудовые действия	Знания	Умения
Разработка программно-методического обеспечения реализации дополнительной общеобразовательной программы	*A/05.6*			

Ссылка для просмотра текста профессионального стандарта
https://classinform.ru/profstandarty/01.003-pedagog-dopolnitelnogo-obrazovaniia-detei-i-vzroslykh.html

Практическое занятие по теме: «Направления организации дополнительного образования по информационным технологиям в общеобразовательной школе»

Задание 1. Проанализируйте и определите какие из перечисленных структурных элементов дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы относятся к комплексу основных характеристик программы, а какие к комплексу организационно-педагогических условий? Результаты занесите в таблицу:

Перечень структурных элементов: условия реализации программы, цель и задачи программы, методические материалы, содержание программы, календарный учебный график, список литературы, планируемые результаты

Комплекс основных характеристик программы	Комплекс организационно-педагогических условий

Задание 2. В каком структурном элементе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы должны быть прописаны следующие пункты:

- адресат программы;
- объем программы;
- формы обучения?

1) пояснительная записка
2) содержание программы
3) планируемые результаты?

Задание 3. Реализация дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ осуществляется по следующим направленностям:

а). Научно-техническая, физкультурно-спортивная, художественно-эстетическая, эколого-биологическая, военно-патриотическая, спортивно-техническая, социально-педагогическая, естественно-научная, культурологическая.

б). Художественная, социально-педагогическая, техническая, естественнонаучная, физкультурно-спортивная, туристско-краеведческая.

в). Художественная, социально-гуманитарная, техническая, естественнонаучная, физкультурно-спортивная, туристско-краеведческая.

г.). Духовно-нравственное, физкультурно-спортивное и спортивно-оздоровительное, социальное, общеинтеллектуальное, общекультурное.

Практическое занятие по теме: «Проектирование дополнительного образования по информационным технологиям в условиях школы»

Задание 1. Овладение алгоритмом построения дополнительной образовательной общеразвивающей программы.

Цель: овладеть алгоритмом построения дополнительной образовательной общеразвивающей программы

Вам предстоит выполнить следующие действия:

1. В представленной ниже таблице в столбце «Индивидуальная оценка» Вы самостоятельно определяете порядок элементов Программы и нумеруете их: 1 – первый элемент; 2 – второй элемент, …,12 – последний элемент программы. Таким образом, Вы получаете свой алгоритм построения Программы.

	Структурные элементы программы	**Индивидуальная оценка**
1	Цель и задачи программы	
2	Методические материалы	
3	Оценочные материалы	
4	Пояснительная записка	
5	Содержание программы	
6	Календарный учебный график	
7	Приложения	
8	Условия реализации программы	
9	Формы аттестации	
10	Список литературы	
11	Рабочие программы	
12	Планируемые результаты	

Задание 2. Изучите требования САНПИН к организации дополнительного образования по информационным технологиям. Составьте памятку педагога в формате интерактивного плаката.

Задание 3. В технологии проблемного обучения очень часто используются различные развивающие методы обучения, в том числе решение познавательных задач, которое стимулирует у обучающихся потребность в творческой деятельности, стремление к достижению цели новыми средствами. Педагоги подбирают познавательные задачи в соответствии с общими дидактическими требованиями и учетом индивидуальных особенностей обучающихся. Выделяют репродуктивные задачи, частично-поисковые задачи, творческие задачи.

Распределите задачи по изучению информационных технологий по этим группам и заполните таблицу:

Репродуктивные задачи:	
Частично-поисковые задачи:	
Творческие задачи:	

Задание 4. Познакомьтесь с программами, размещенными на сайте «Навигатор образования». Составьте список интересных программ по изучению информационных технологий. Проведите классификацию по направлениям выявленных программ.

Практическое занятие по теме «Программирование как содержание дополнительного образования по информационным технологиям»

Задание 1. Познакомьтесь с курсом «Мир Scratch» - https://stepik.org/course/90478/syllabus

Пройдите первые три модуля данного курса. Разработайте проект игры для школьников младших классов, который можно создать в среде Scratch.

Разработайте последовательность занятий, которые нужно будет провести со школьниками для реализации данного проекта.

Задание 2. Познакомьтесь с разделом «Игровые диалоговые программы» курса «Код-это просто! Как обучать программированию» - https://stepik.org/lesson/763947/step/1?unit=766145

Выполните задания к разделу данного курса.

Разработайте фрагмент программы для учеников старших классов по созданию игр на языке Python.

Разработайте презентацию вашей программы. Разработайте конспект первого занятия данного курса.

Практическое занятие по теме «IT-технологии как содержание дополнительного образования по информационным технологиям»

Задание 1. Познакомьтесь с программами курсов по веб-дизайну для школьников. Какие разделы они включают?

Составьте аннотированный каталог таких программ.

Познакомьтесь с платформой Html-академия (https://htmlacademy.ru/) и курсом «Web-конструирование» от Роботландии (https://www.robotlandia.ru/demo/web/index.htm). В чем разница подходов обучения созданию html-страниц?

Рассмотрите программу «Космическая верстка». Какие методические подходы реализованы в этой программе.

Задание 2. Разработайте тематический план курса «Начала html-верстки» для школьников средних и старших классов.

Задание 3. Разработайте презентацию вашего курса. Разработайте конспект и проведите вводное «рекламное» занятие.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Шуйский филиал ИвГУ

Кафедра математики, информатики и методики обучения

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5 семестр.

Методика обучения технологии в системе основного и дополнительного образования

Раздел 1. Компьютерная графика и черчение в 5 классе

Графическая информация как средство передачи информации о материальном мире (вещах). Виды и области применения графической информации (графических изображений).

Основы графической грамоты. Графические материалы и инструменты.

Типы графических изображений (рисунок, диаграмма, графики, графы, эскиз, технический рисунок, чертёж, схема, карта, пиктограмма и др.).

Основные элементы графических изображений (точка, линия, контур, буквы и цифры, условные знаки).

Правила построения чертежей (рамка, основная надпись, масштаб, виды, нанесение размеров).

Чтение чертежа.

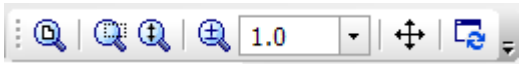
Пример типового практического задания
Построение геометрических примитивов

К **геометрическим примитивам** относятся: точка, прямая, отрезок и геометрические фигуры, которые вам известны из математики. Изучая возможности программы КОМПАС, вы будете постоянно пользоваться этими элементами.

Все команды построения геометрических примитивов сгруппированы по типам объектов и вызываются кнопками, расположенными на Инструментальной панели **Компактная** кнопки переключения – **Геометрия**.

Рассмотрим их построение:

- включите компьютер;
- запустите программу КОМПАС-3D;
- откройте документ **Фрагмент**;
  -  – инструментальная панель **Геометрия**;
- текущий масштаб на Инструментальной панели **Вид** М 1:1.



1. *Построение отрезков:*

Отрезки по направлению могут быть горизонтальными, вертикальными, наклонными.

-  – отрезок;
- для построения горизонтального и вертикального отрезка на панели **Текущее состояние** выберите кнопку  – **Ортогональное черчение**;
- укажите курсором первую точку отрезка;
- два раза щелкнув **левой клавишей мыши** (**ЛКМ**) в поле **длина** панели **Свойств**, введите значение 100 и нажмите **<Enter>**;
- обратите внимание на панель **Специального** управления, кнопка **Автосоздание** объекта по умолчанию нажата. Пока она находится в этом состоянии, все объек- ты создаются немедленно после ввода параметров, достаточных для построения (рис. 1);
- перемещайте курсор, фантом отрезка строго горизонтален или вертикален, в зависимости от направления, ближе к которому находится курсор;

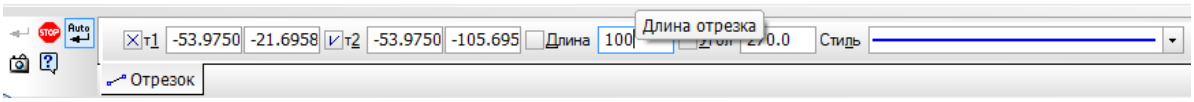


Рис. 1 **Автосоздание** объекта

- зафиксируйте конечную точку отреза, расположив его горизонтально, щелкнув ЛКМ (рис. 2);
- повторите построение отрезка, расположив его вертикально;
- для построения наклонного отрезка отключите кнопку  – **Ортогональное черчение**;
- дополнительно в поле **угол** панели **Свойств** введите значение 20 и нажмите <Enter>;
- проверьте правильность построения (рис. 2);

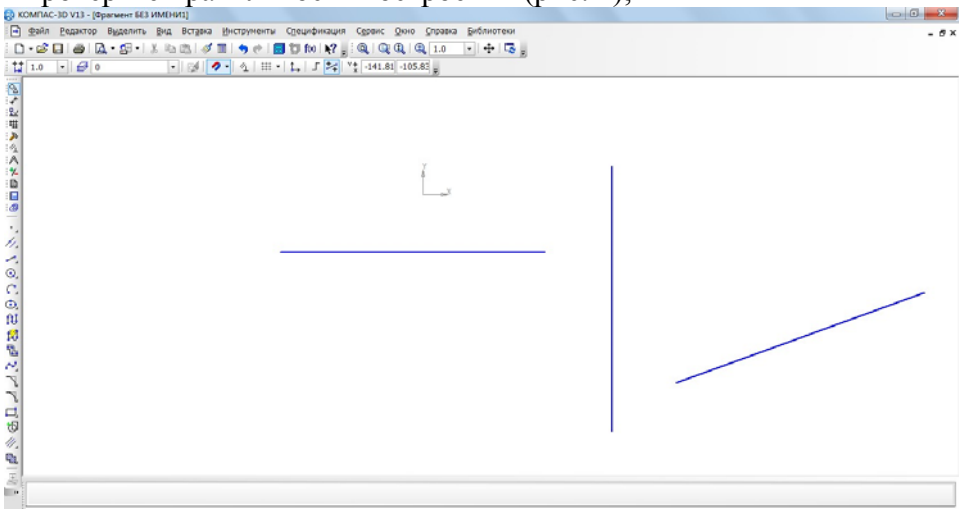
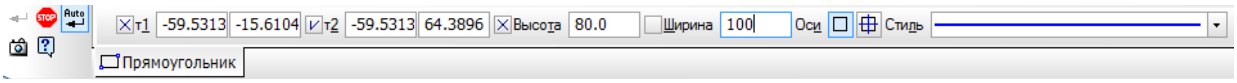


Рис. 2 Построение отрезков

- если вы допустили ошибку, на Инструментальной панели **Стандартная** нажмите на кнопку – отменить и постройте отрезки еще раз;
- если неправильно построен только первый отрезок, подведите к нему курсор и щелкните ЛКМ (отрезок стал зеленого цвета с черными маркерами) и нажмите <Delete>;
- если вы случайно удалили правильно построенный отрезок, на Инструментальной панели **Стандартная** нажмите на кнопку – повторить;
- после проверки закройте окно документа.

2. *Построение прямоугольника:*

- откройте документ **Фрагмент**;
- – инструментальная панель **Геометрия**;
- текущий масштаб на Инструментальной панели **Вид** М 1:1;
- – прямоугольник;
- укажите первую вершину прямоугольника (начало координат);
- два раза щелкнув ЛКМ в поле **высота** панели **Свойств**,
- введите значение 80 и нажмите <Enter>;
- два раза щелкнув ЛКМ в поле **ширина** панели **Свойств**, введите значение 100 и нажмите <Enter>;



- если прямоугольник не входит в окно документа на Инструментальной панели **Вид**, вызовите команду – **Сдвинуть**. Курсор изменит свою форму. Перемещайте курсор, удерживая ЛКМ. Достигнув необходимого положения, отпустите кнопку мыши и отключите команду;
- проверьте правильность построения (рис. 3);
- после проверки закройте окно документа.

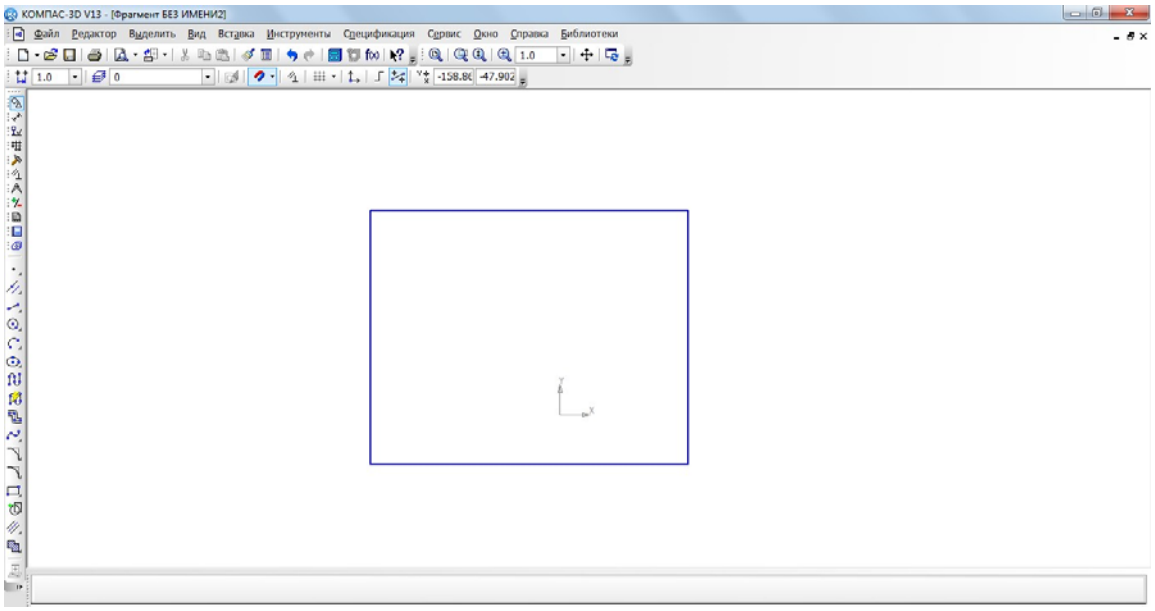
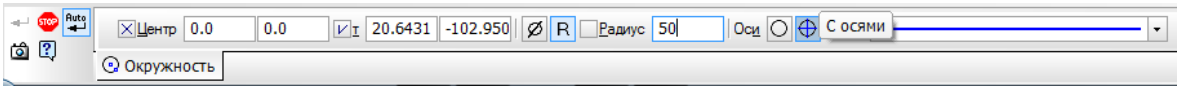


Рис. 3 Построение прямоугольника

3. *Построение окружности:*

- откройте документ **Фрагмент**;
  - – инструментальная панель **Геометрия**;
- текущий масштаб на Инструментальной панели **Вид** М 1:1;
- – окружность;
- укажите центр окружности (начало координат);
- на панели **Свойств** выберите кнопку **с осями**;
- два раза щелкнув ЛКМ в поле **радиус** панели свойств, введите значение 50 и нажмите **<Enter>**;



- проверьте правильность построения (рис. 4);
- после проверки закройте окно документа.

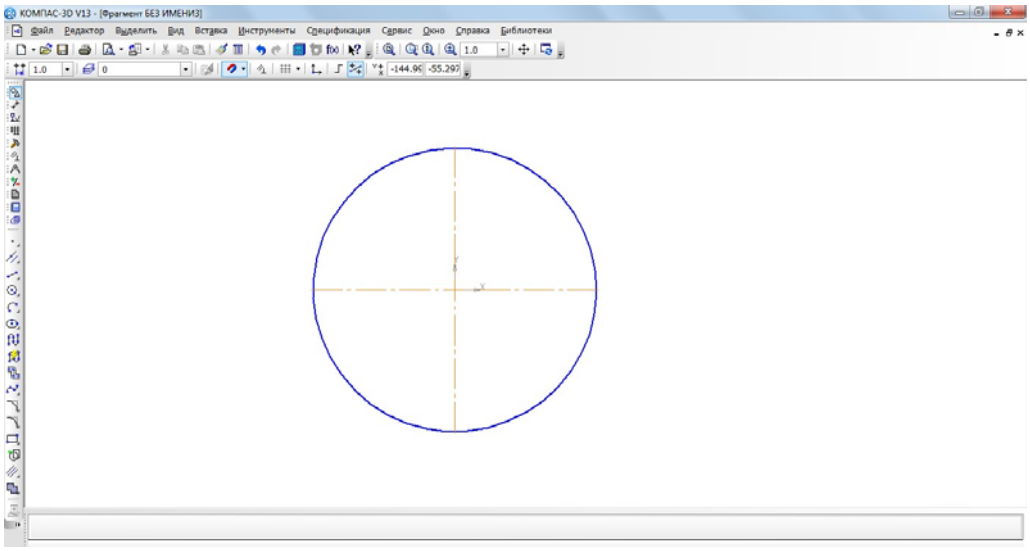


Рис. 4. Построение окружности

Самостоятельная работа

1. Постройте отрезки: горизонтальный длиной 60 мм, вертикальный – 120 мм, наклонный – 40 мм угол наклона 45°.
2. Постройте прямоугольник с вершиной в начале координат высотой 70 мм и шириной 140 мм.
3. Постройте окружность с центром в начале координат радиусом 60 мм с осями.

Раздел 2. Компьютерная графика и черчение в 6 классе

Создание проектной документации.

Основы выполнения чертежей с использованием чертёжных инструментов и приспособлений.

Стандарты оформления.

Понятие о графическом редакторе, компьютерной графике.

Инструменты графического редактора. Создание эскиза в графическом редакторе.

Инструменты для создания и редактирования текста в графическом редакторе.

Создание печатной продукции в графическом редакторе.

Типовые практические задания
Пример типового практического задания

Построение параллельных прямых

Большинство команд на страницах Инструментальной панели **Компактная** допускают несколько вариантов выполнения. Например,  прямая может быть построена несколькими различными способами. По умолчанию строится вспомогательная прямая, проходящая через две указанные точки. Для того чтобы получить доступ к

другим вариантам построения прямой, необходимо вызвать **Панель расширенных команд** построения прямой.

Панель расширенных команд имеют кнопки, помеченные черным треугольником в правом нижнем углу.

Щелкните ЛКМ по кнопке  – **Вспомогательная прямая** и не отпускайте кнопку мыши. Через короткий промежуток времени раскроется соответствующая **Панель расширенных команд**. Не отпуская кнопку мыши, переместите курсор на кноп- ку **Вертикальная прямая**. Отпустите кнопку мыши. Правильно выбрать кнопку вам поможет автоматически появляющийся ярлычок-подсказка (рис. 1).

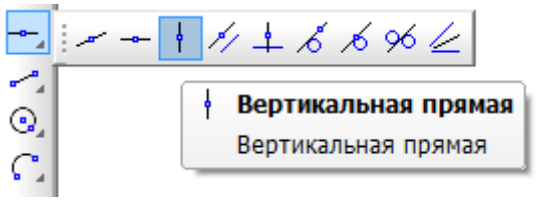


Рис. 1. Панель расширенных команд

После этого система перейдет в режим построения вертикальных прямых.

Рассмотрим алгоритм построения чертежа плоской детали с помощью панели расширенных команд (рис. 2):

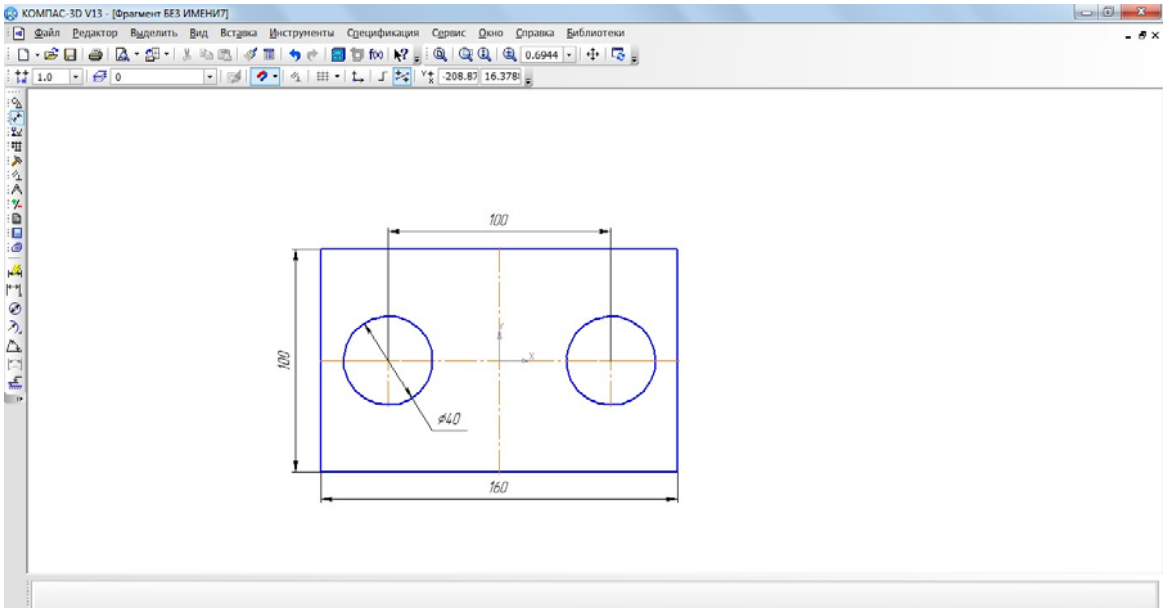


Рис. 2. Чертеж плоской детали

- включите компьютер;

- запустите программу КОМПАС-3D;
- откройте документ **Фрагмент**;
  -  – инструментальная панель **Геометрия**;
- текущий масштаб на Инструментальной панели **Вид** М 1:1;
- так как контур детали ограничен прямоугольником и деталь симметричная, то удобней строить **Прямоугольник по центру и вершине**;
- вызовите **Панель расширенных команд** кнопки **Прямоугольник** и выберите **по центру и вершине** (рис. 3);

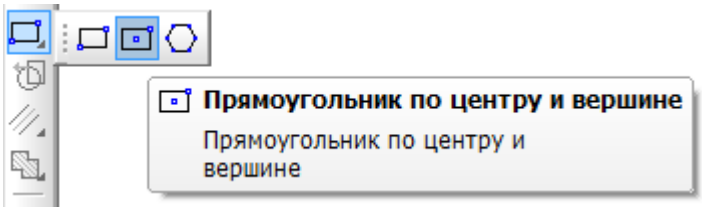


Рис. 3

- укажите начало координат. Перемещая курсор мыши, вы заметите, что прямоугольник раздвигается во все стороны от указанного центра;
- на панели **Свойств** выберите кнопку **с осями**;
- введите параметры прямоугольника в поле **высота** 100 и **ширина** 160 панели **Свойств** и нажмите **<Enter>** (рис. 4);

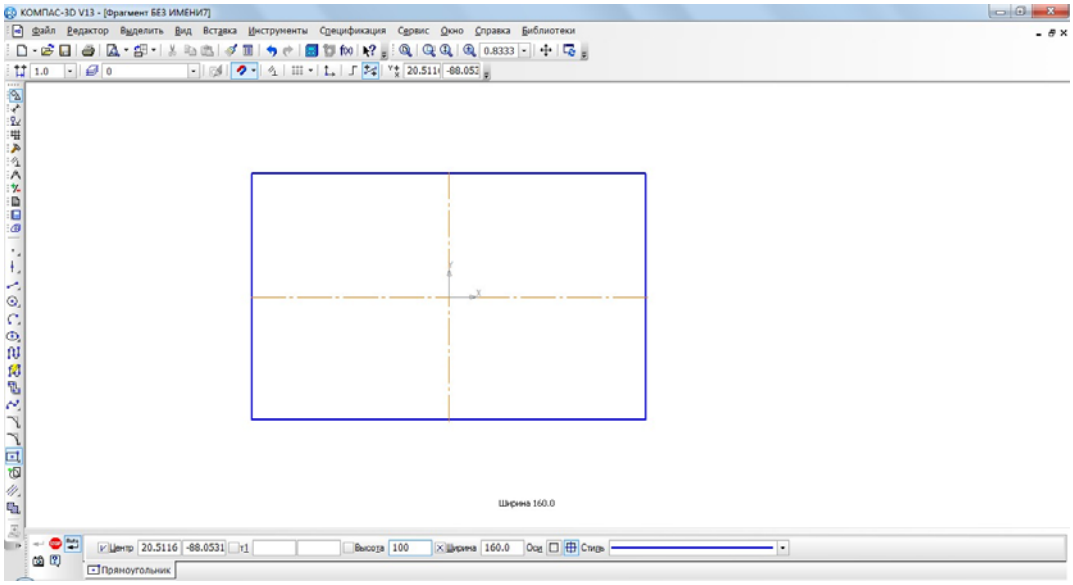


Рис. 4

- найдем центры отверстий с помощью Параллельных прямых **Панели расширенных команд**, раскрывающейся из кнопки **Вспомогательная прямая** (рис.

5);

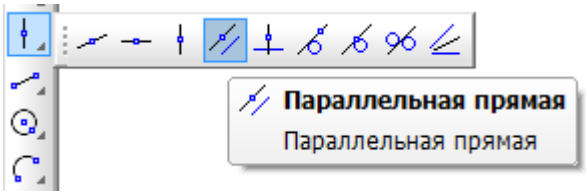


Рис. 5

- укажите базовый объект щелчком ЛКМ (прямолинейный), параллельно которому должна пройти прямая (в данном случае – это вертикальная осевая линия);
- введите параметры в поле **расстояние** – 50 (считается расстояние от осевой линии вправо и влево, потому что на чертеже между окружностями 100 мм) панели **Свойств** и нажмите **<Enter>** (рис. 6);
- по умолчанию система предлагает фантомы прямых, расположенных на заданном расстоянии по обе стороны от базового объекта. При этом в группе **Количество прямых** активен переключатель **Две прямые**. Текущий вариант оформлен сплошной линией и помечен специальным системным символом в виде перечеркнутого квадрата (рис. 6). Второй вариант оформлен пунктирной линией. Система не знает, какая из прямых (или обе) нужна для построения. Любой из вариантов можно сделать текущим простым щелчком ЛКМ по прямой;

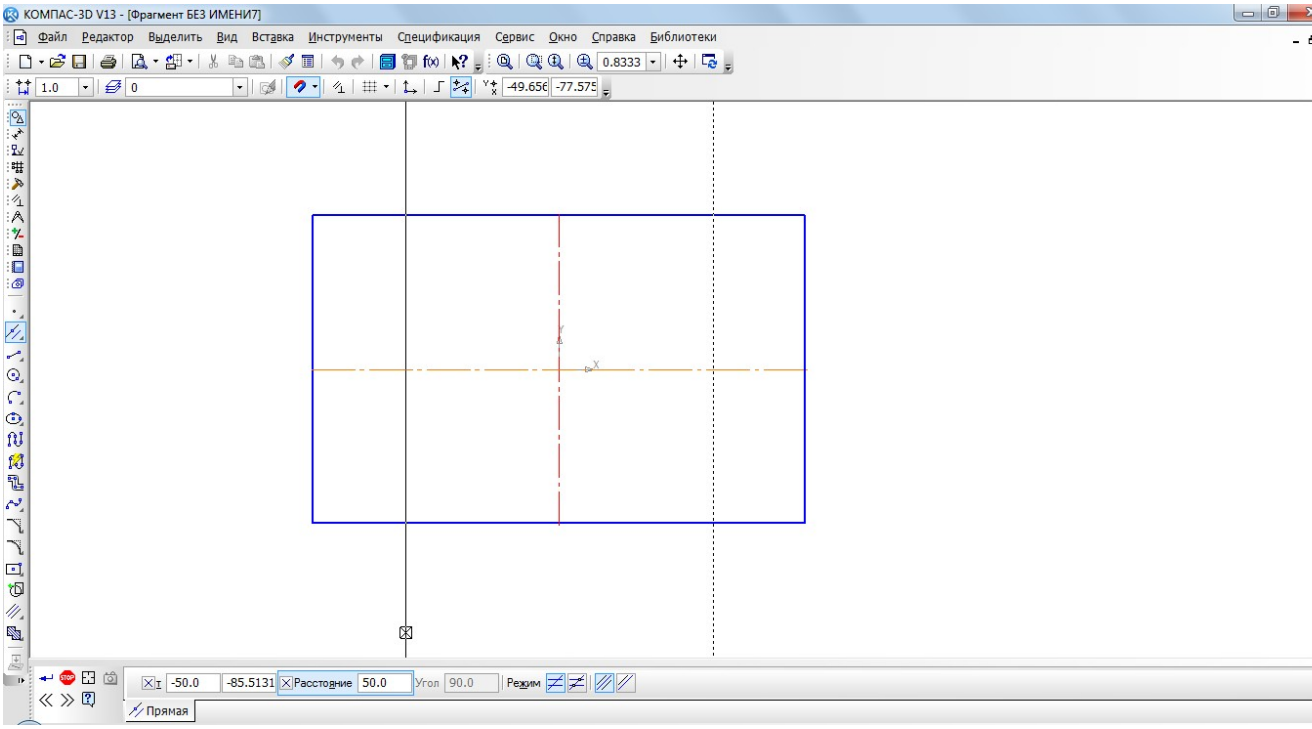


Рис. 6

- щелкните ЛКМ по специальному системному символу в виде перечеркнутого квадрата или по кнопке **Создать объект** – ↵ на Панели специального управления (рис. 6), система сама построит текущий вариант. Так как нам необходимы оба варианта, повторно щелкните ЛКМ по специальному системному символу в виде перечеркнутого квадрата, который переместился на другую прямую или по кнопке **Создать объект** – ↵ на Панели специального управления. Таким образом зафиксируйте фантомы обеих прямых;
  - – **Прервать команду**;
  - – окружность;
- на панели **Свойств** выберите кнопку **С осями**;
- укажите центр окружности (точка пересечения осевой линий и прямой);
- сработает установленная глобальная привязка **Пересечение**;
- два раза щелкнув ЛКМ в поле **Радиус** панели **Свойств**, введите значение 20 (на чертеже дано значение диаметра (Ø = 40)) и нажмите **<Enter>** (рис. 7);

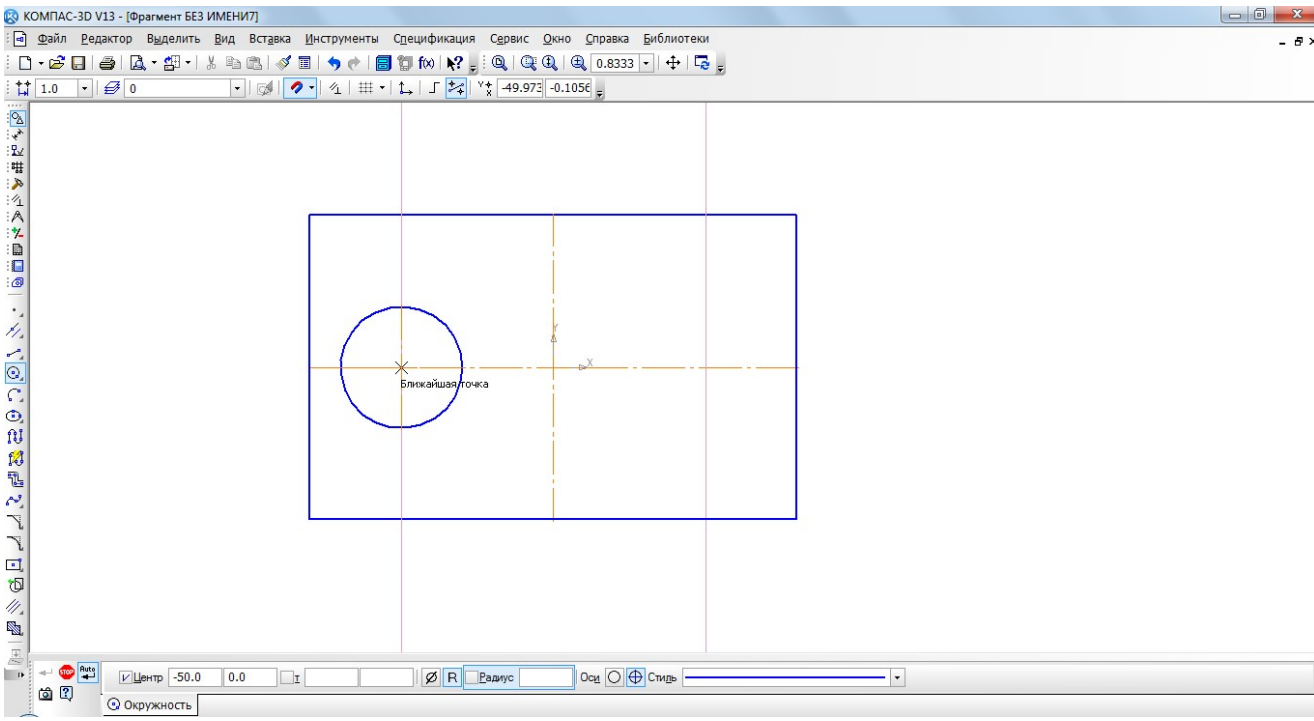


Рис. 7

- аналогичным образом постройте вторую окружность (рис. 8);

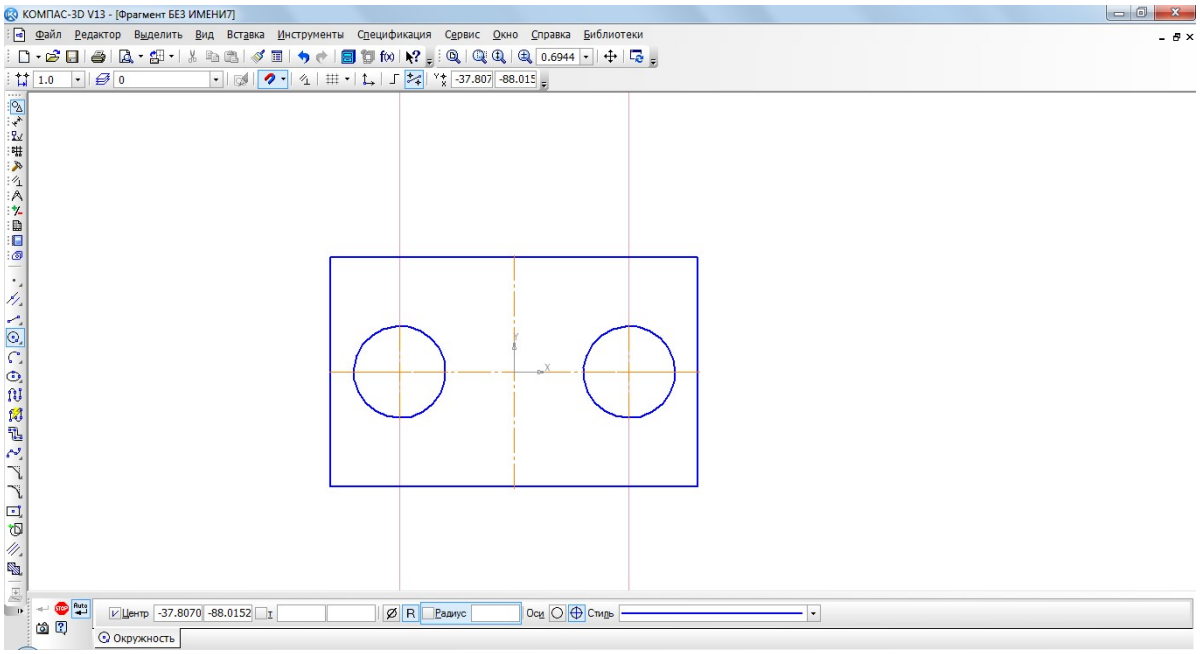


Рис. 8

– **Прервать команду**.

В процессе работы над чертежом конструктор часто использует различные вспомогательные построения. Стиль линий, используемый для них, – Вспомогательная, изменение его невозможно. При работе с **Фрагментом**, чтобы очистить его от ставших ненужными вспомогательных построений, вызовите на строке **Меню** коман- ду **Редактор – Удалить – Вспомогательные кривые и точки** (рис. 9).

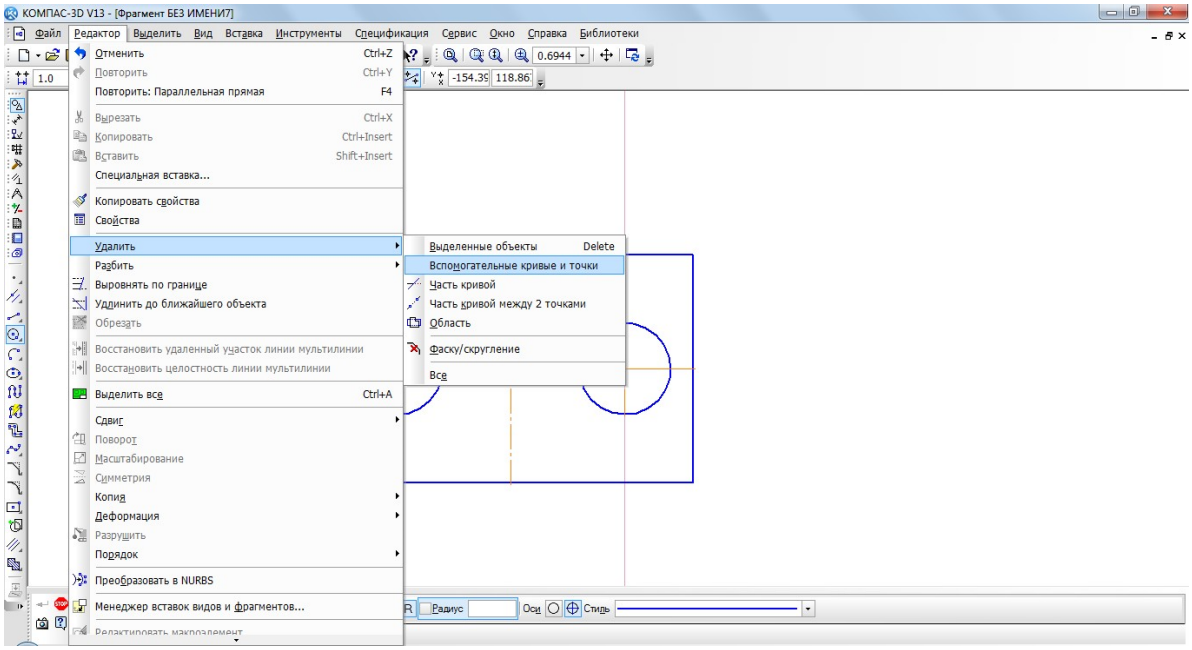


Рис. 9

Все кривые и точки, имеющие стиль **Вспомогательная**, будут удалены из фрагмента (рис. 10).

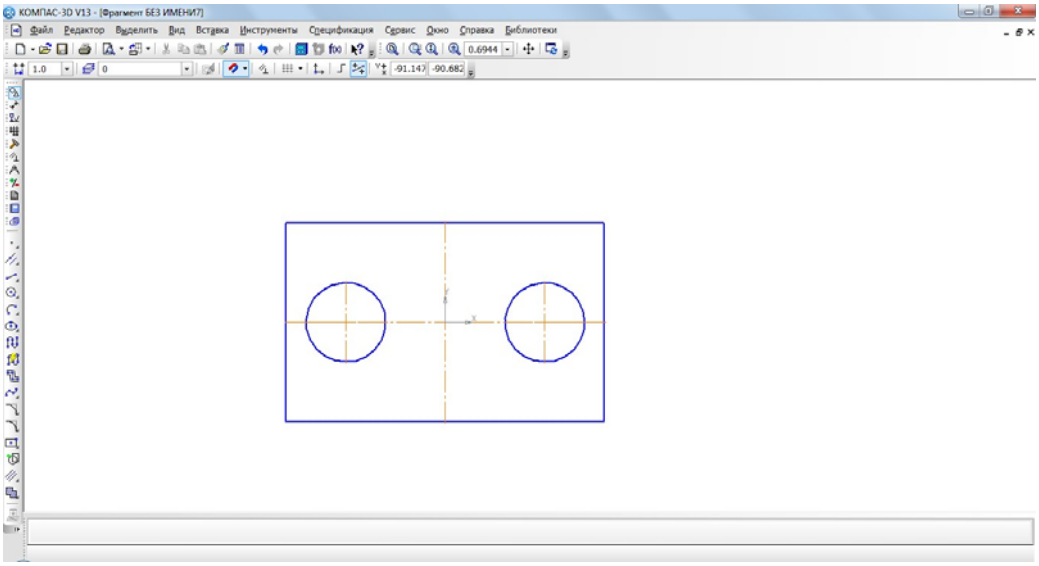


Рис. 10

Простановка размеров

Для определения величины изображения изделия или какой-либо его части по чертежу на нем наносят размеры. Размеры бывают линейными и угловыми.

Общее количество размеров на чертеже должно быть наименьшим, но достаточным для изготовления и контроля изделия.

Правила нанесения размеров установлены стандартом и в системе КОМПАС-3D наносятся полуавтоматически.

Напомним **основные требования** к нанесению размеров:

1. первыми проставляют меньшие размера, а затем большие (размерные и выносные линии не должны пересекаться);
2. размерная линия отстоит от контура детали на 10 мм. Расстояние между параллельными размерными линиями должно быть не менее 7 мм, при этом на всем чертеже оно должно быть одинаковым;
3. для обозначения диаметра, радиуса, стороны квадрата, толщины изделия (для плоских деталей) используют условные обозначения (табл. 5);
4. если деталь имеет несколько одинаковых элементов, то на чертеже рекомендуется наносить размер лишь одного из них с указанием количества.

В документах **Чертеж** и **Фрагмент** размеры проставляются аналогичным образом.

Рассмотрим простановку размеров в документе **Фрагмент**:на **Компактной** панели укажите кнопку переключения – **Размеры**, команда – **Линейный размер**;

- укажите первую точку привязки размера, а затем вторую (рис. 11);

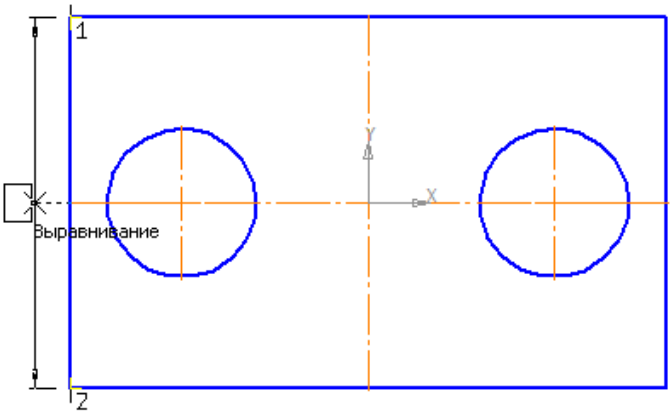


Рис. 11

- на панели **Свойств** на вкладке **Размер** укажите ориентацию размерной линии **Вертикально** (рис. 12);

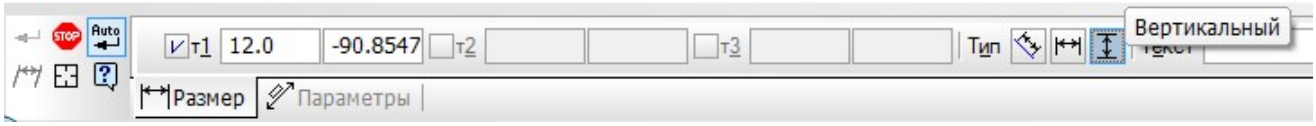


Рис. 12 Вкладка **Размер**укажите положение размерной линии – 3. Щелчком ЛКМ задайте ее положение (рис. 13);

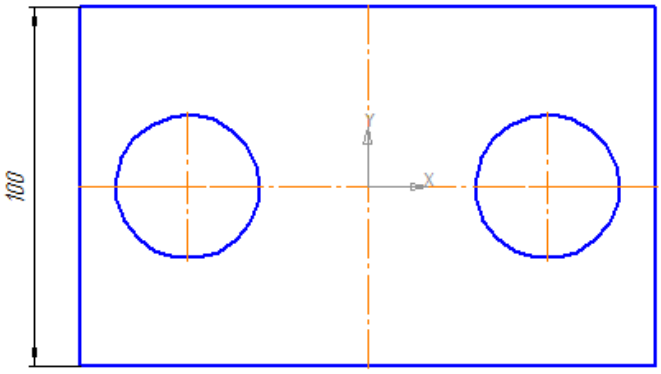


Рис. 13

- аналогичным образом проставьте все линейные размеры, изменяя ориентацию размерной линии. Вводимый текст будет указываться в поле Размерная надпись (рис. 14);

- выберите команду  – **Диаметральный размер** и укажите курсором мыши базовую окружность или дугу (рис. 15);

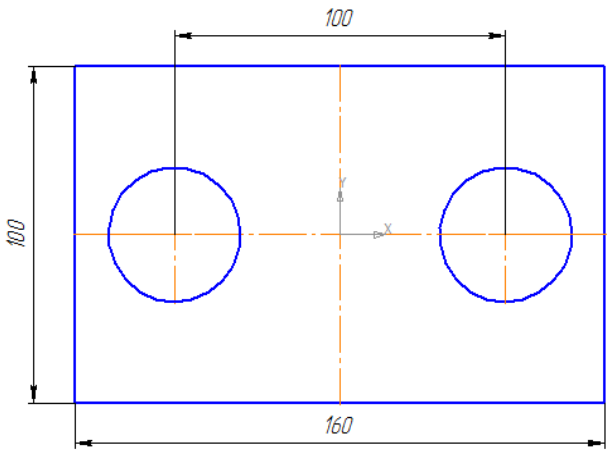


Рис. 14

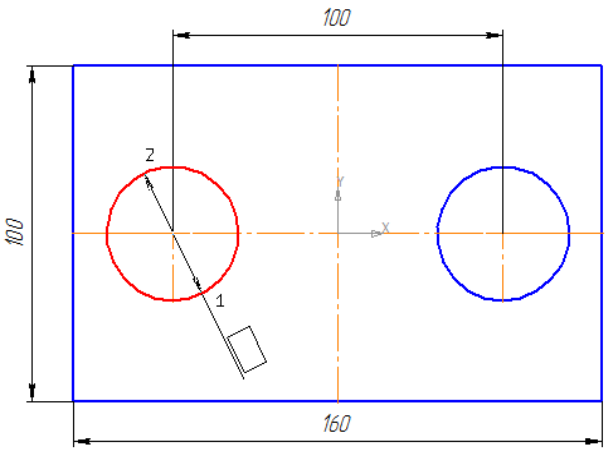


Рис. 15

- на вкладке **Параметры** панели **Свойств** в поле **Размещение текста** установите **На полке вправо** (рис. 16);

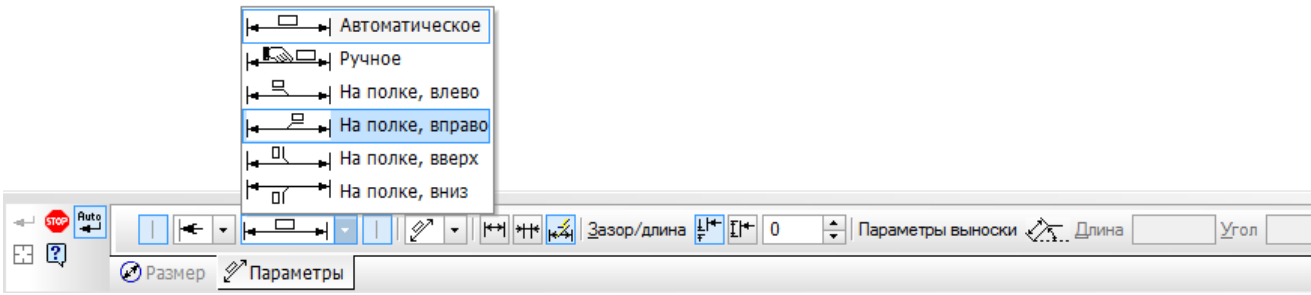


Рис. 16. Вкладка **Параметры**

- если отверстие одно, то щелчком ЛКМ зафиксируйте фантом строящегося размера (рис. 17);

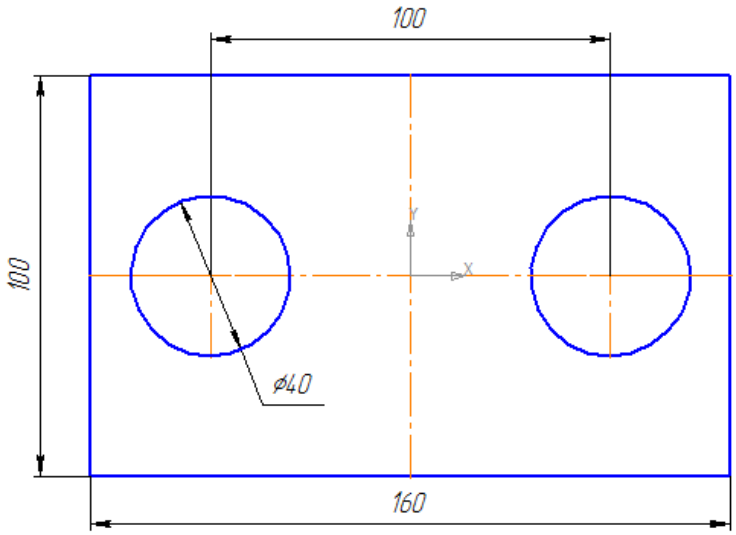


Рис. 17

- в нашем случае таких отверстий два, поэтому на вкладке **Размер** (рис. 12) щелч- ком ЛКМ в поле **Текст** вызовите диалоговое окно **Задание размерной надписи** (рис. 18);

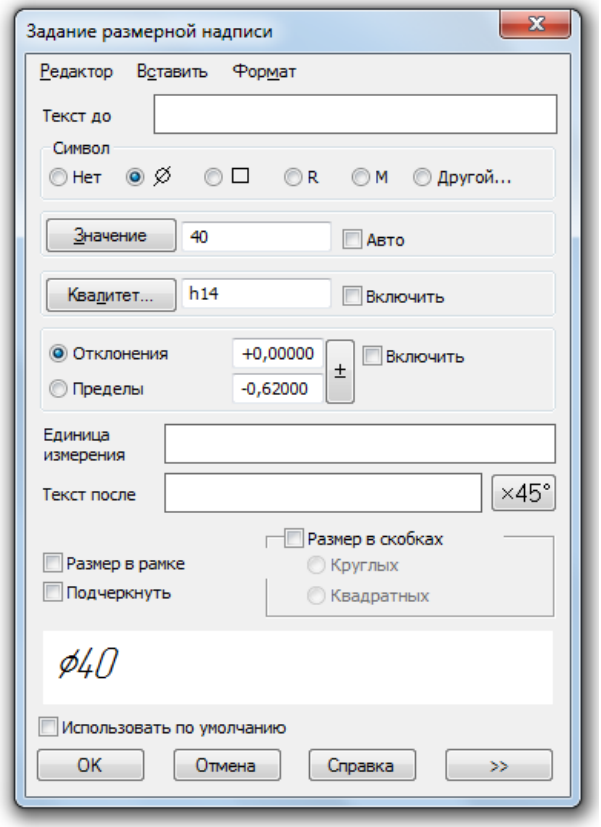


Рис. 18. Диалог задания размерной надписи линейного размера

- включите кнопку  – **Далее**, которая позволяет перейти к вводу дополнительных строк размерной надписи, размещаемых под размерной линией. По- сле ее нажатия в диалоге появляется **Специальное поле ввода**;
- введите в **Специальное поле ввода** текст – 2 отв. И подтвердите – **ОК** (рис. 20);

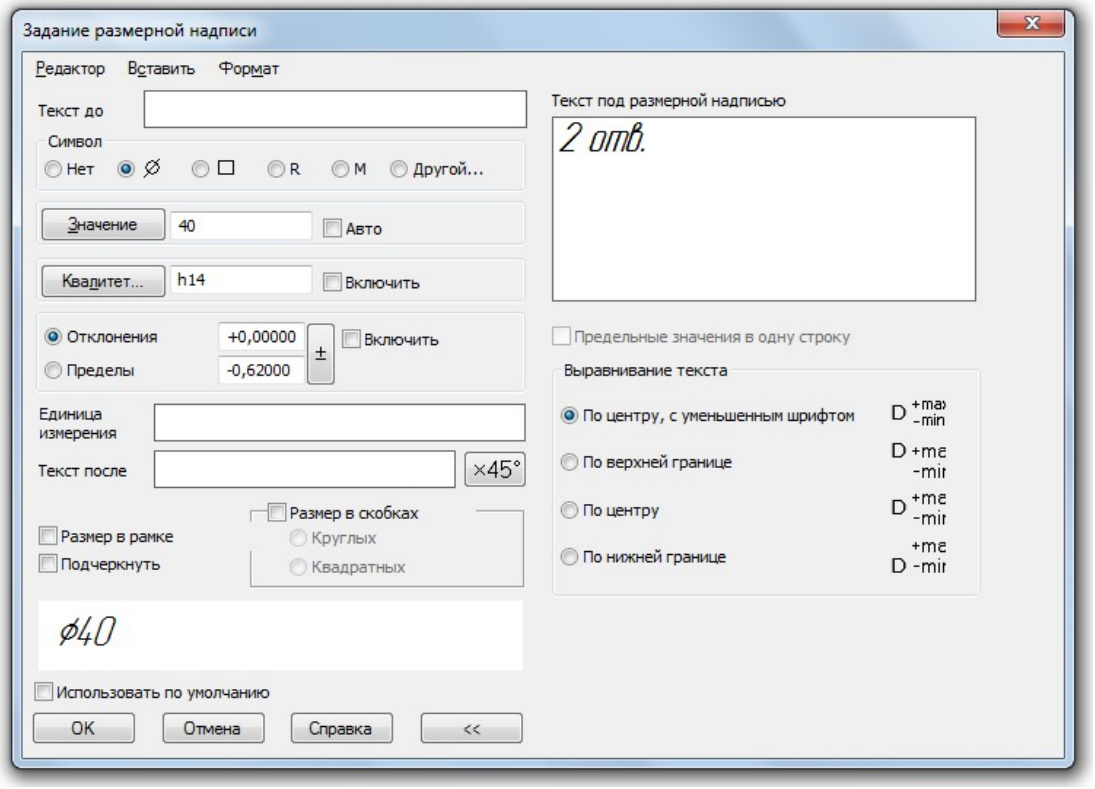


Рис. 20. Специальное поле ввода текста

- щелчком ЛКМ зафиксируйте фантом строящегося размера (рис. 21);

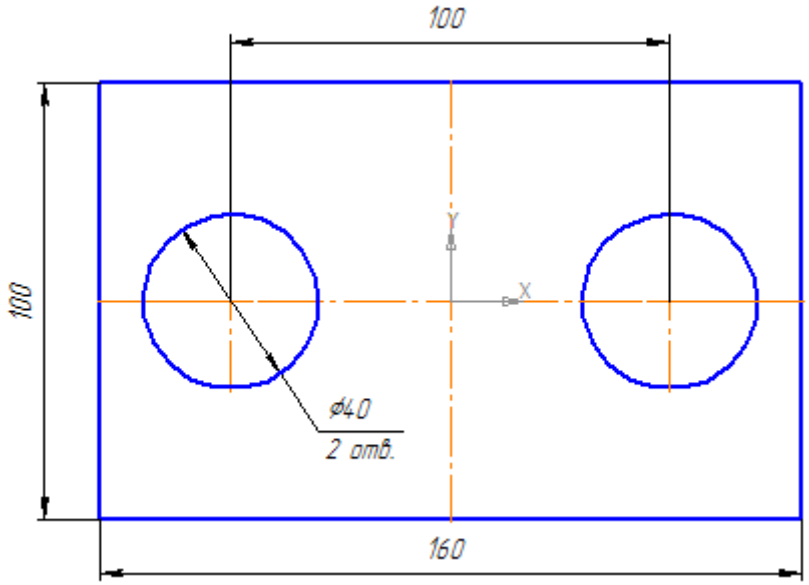


Рис. 21

Построение – **Радиальных размеров** ведется аналогичным образом, т.е. указывается базовая окружность или дуга.

Для простановки  – **Углового размера** указывают стороны угла и **Тип размера** – **На минимальный (острый) угол** (рис. 22).

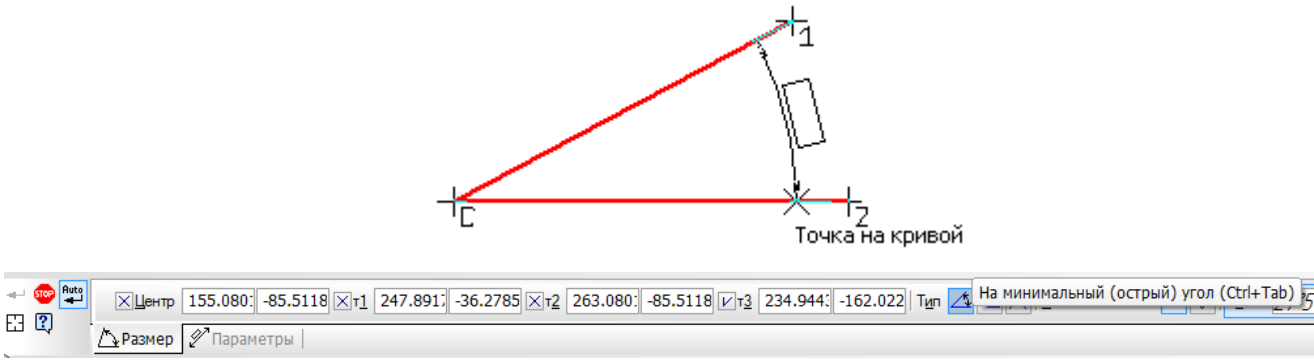


Рис. 22

Самостоятельная работа

Откройте документ Фрагмент и постройте чертеж плоской детали (рис. 11).

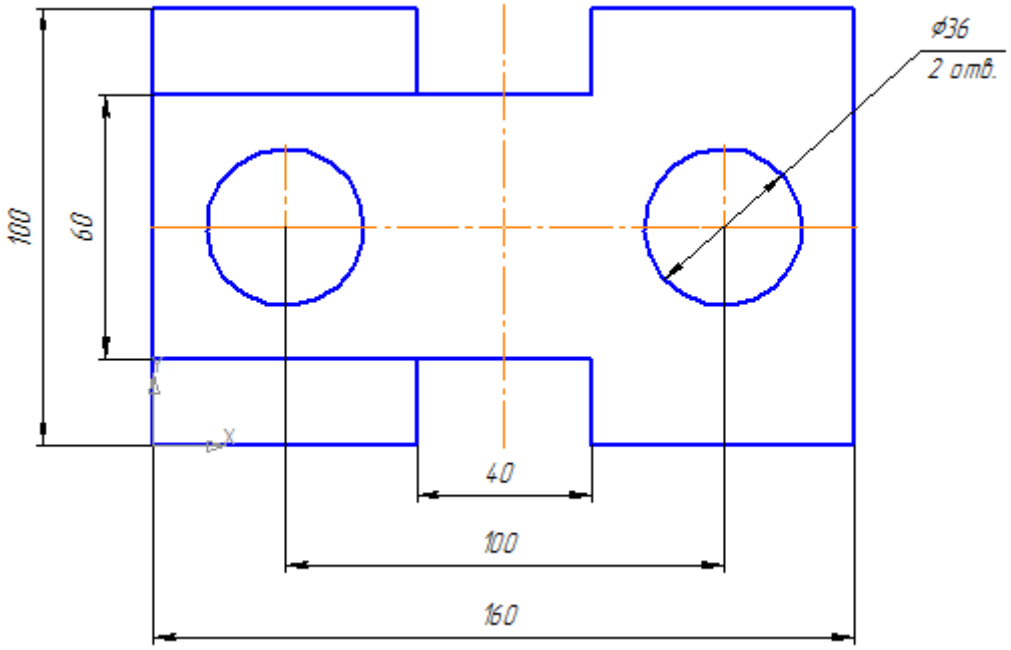


Рис. 11

Раздел 3. Компьютерная графика и черчение в 7 классе

Понятие о конструкторской документации. Формы деталей и их конструктивные элементы. Изображение и последовательность выполнения чертежа. ЕСКД. ГОСТ.

Общие сведения о сборочных чертежах. Оформление сборочного чертежа. Правила

чтения сборочных чертежей.

Понятие графической модели.

Применение компьютеров для разработки графической документации.

Математические, физические и информационные модели.

Графические модели. Виды графических моделей.

Количественная и качественная оценка модели.

Типовые практические задания

Пример типового практического задания

Сопряжения. Построение чертежа плоской детали с элементами сопряжения

Плавный переход от одной линии к другой в черчении называют сопряжением. Для построения сопряжений необходимы следующие элементы: радиус сопряжения, центр дуги сопряжения и точки сопряжения.

1. *Сопряжение двух пересекающихся прямых дугой заданного радиуса:*

- откройте документ **Фрагмент**;
- – инструментальная панель **Геометрия**;
- текущий масштаб на Инструментальной панели **Вид** М 1:1;
- с помощью команды – **Непрерывный ввод объекта** Инструментальной панели **Компактная** и привязки **Выравнивание** постройте изображение в соответствии с рис. 1;

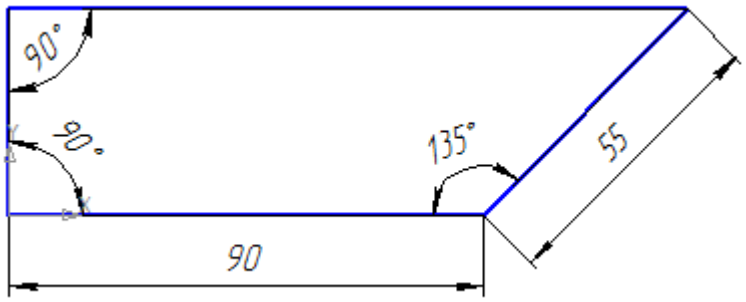


Рис. 1

- – скругление;
- введите радиус скругления 15 мм в соответствующее поле на панели **Свойств**;
- по умолчанию на панели **Свойств** в группах **Элемент 1** и **Элемент 2** активен переключатель **Усекать элемент**, т.е. оставшиеся части объектов после создания скругления автоматически удаляются;
- укажите два объекта, между которыми нужно построить скругление (рис. 2). Система автоматически выполнит плавный переход между прямыми, пересекающимися под прямым углом;
- выполните сопряжение оставшихся углов (рис. 3).

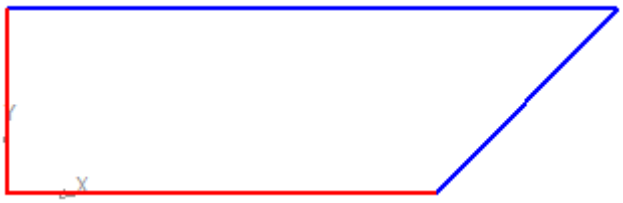


Рис. 2



Рис. 3

2. *Сопряжение окружности и прямой:*

- откройте документ **Фрагмент**;
  - – инструментальная панель **Геометрия**;
- текущий масштаб на Инструментальной панели **Вид** М 1:1;
- постройте окружность с осями радиусом 30 мм и горизонтальный отрезок произвольной длины (рис 4);

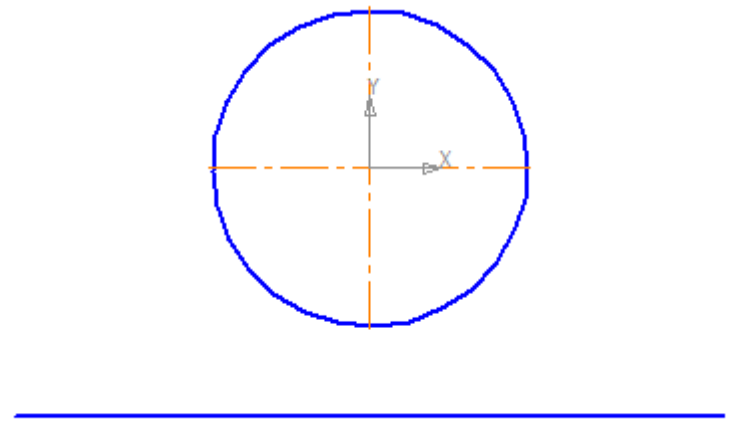


Рис. 4

- – скругление;
- введите радиус скругления 25 мм в соответствующее поле на панели **Свойств**;
- укажите два объекта, между которыми нужно построить скругление (отрезок и часть окружности с левой стороны от вертикальной оси симметрии) – рис. 5;
- используйте команду – **Отменить**;
- укажите два объекта, между которыми нужно построить скругление (отрезок и часть окружности с правой стороны от вертикальной оси симметрии) – рис. 6.

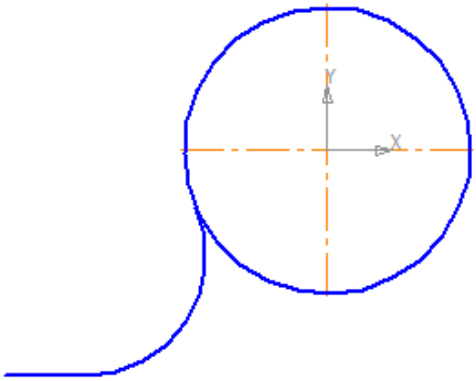


Рис. 5

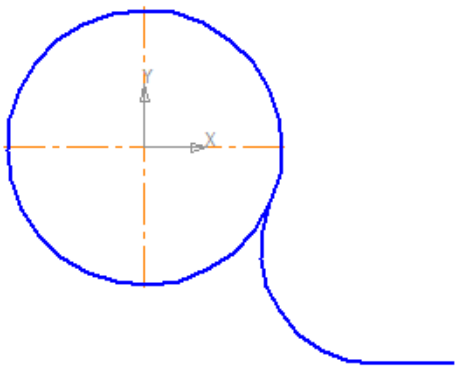


Рис.6

3. *Сопряжение двух окружностей:*

Сопряжение двух окружностей бывает внешним и внутренним. При первом сопряжении центры этих окружностей находятся вне сопрягающей дуги. При внутрен- нем – внутри сопрягающей дуги:

- откройте документ **Фрагмент**;
- постройте две окружности с осями: первая радиусом 30 мм, вторая – 20 мм (рис 7);

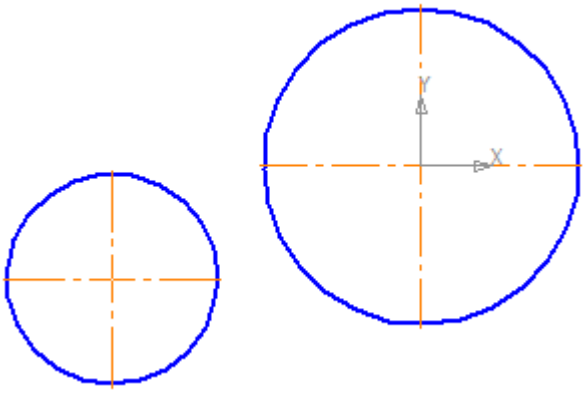


Рис.7

- введите радиус скругления 40 мм в соответствующее поле на панели **Свойств**;
- укажите два объекта, между которыми нужно построить скругление (рис. 8);
- система построила внешнее сопряжение (рис. 9);

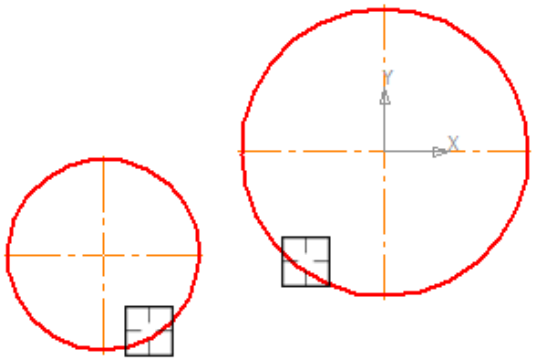


Рис. 8

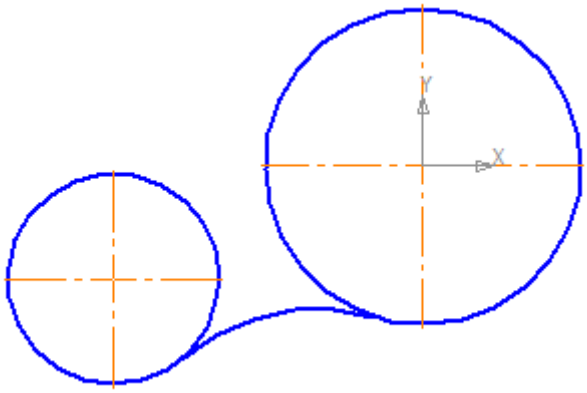


Рис. 9. Внешнее сопряжение

- используйте команду  – отменить;
- введите радиус скругления 100 мм в соответствующее поле на панели **Свойств**;
- укажите два объекта, между которыми нужно построить скругление (рис. 10);
- система построила внутреннее сопряжение (рис. 11).

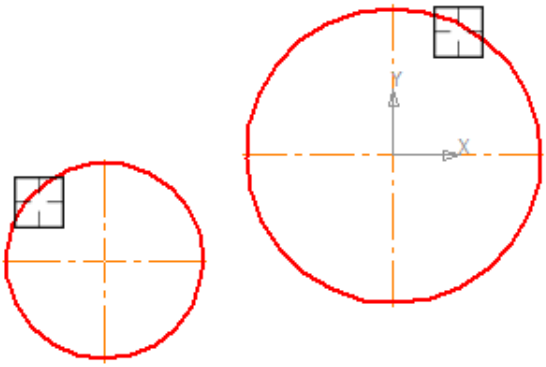


Рис. 10

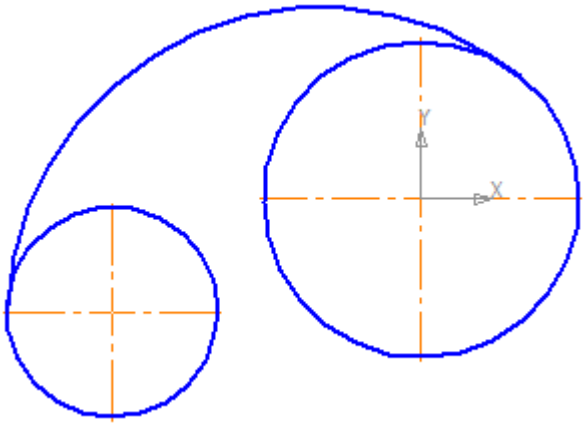


Рис. 11. Внутреннее сопряжение

4. *Построение чертежа плоской детали с элементами сопряжения:*

Рассмотрим алгоритм построения чертежа плоской детали с элементами сопряжения (рис. 12):

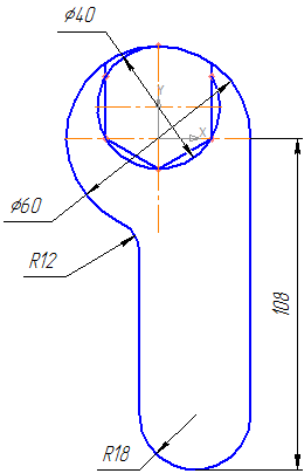
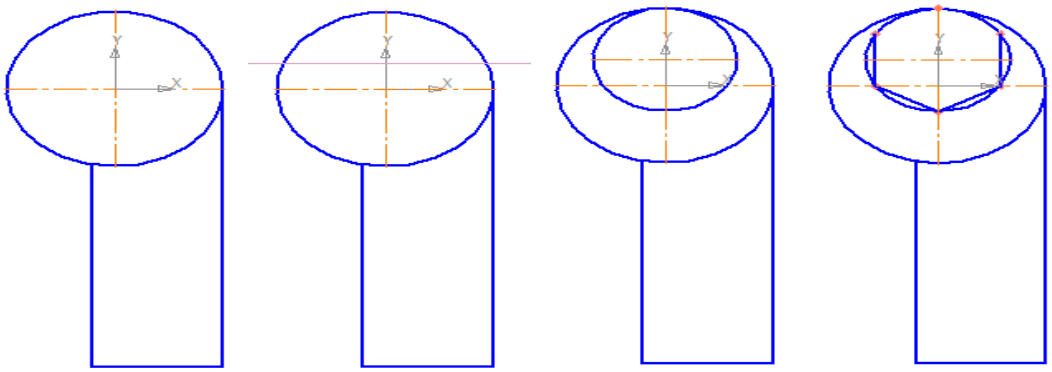


Рис. 12

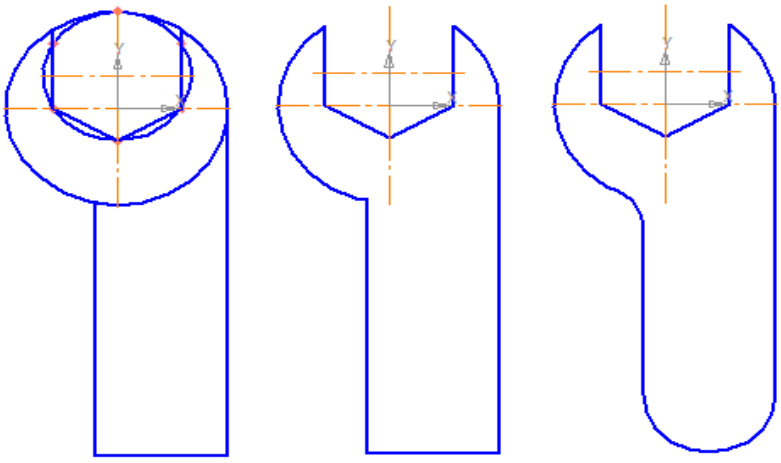
- откройте документ **Фрагмент**;
- – инструментальная панель **Геометрия**;
- текущий масштаб на Инструментальной панели **Вид** М 1:1;
- постройте окружность с осями радиусом 30 мм, центр – начало координат;
  - – **Непрерывный ввод объекта** Инструментальной панели **Компактная;**
  - – **Ортогональное черчение** панель **Текущее состояние**;
- укажите первую точку отрезка (пересечение горизонтальной оси симметрии и окружности справа). Сработает глобальная привязка **Ближайшая точка**;
- постройте отрезок длиной 108 мм вертикально вниз;
- постройте отрезок длиной 36 мм (т.к. радиус окружности 18 мм) горизонтально влево;
- постройте отрезок вертикально вверх до окружности. Сработает глобальная привязка паллельные прямые на расстояние 10 мм. Подтвердите только верхнюю прямую (рис. 13, б);
- постройте окружность радиусом 20 мм. Центр пересечения вертикальной оси симметрии и горизонтальной прямой;
- удалите вспомогательную прямую (рис. 13, в);
  - – **Точки по кривой**;
- в поле **Количество участков кривой** панели **Свойств** выберите значение 6;
- разделите окружность на 6 частей. Начало деления верхняя точка пересечения окружности и вертикальной оси симметрии;
- с помощью **Непрерывного ввода объекта** соедините точки, отключив команду **Ортогональное черчение** (рис. 13, г);



а б в г

Рис. 13. Построение чертежа плоской детали с элементами сопряжения

-  – **Отрезок**, **Ортогональное черчение**. Продолжите отрезок вертикально вверх с двух сторон до пересечения с окружностью радиусом 30 мм (рис. 13, д);
-  – **Прервать команду**;
- щелчком ЛКМ выделите окружность радиусом 20 мм и нажмите **<Delete>**;
- кнопка переключения  – **Редактирование, команда**  – **Усечь кривую**;
- удалите часть окружности (рис. 13, е);
- кнопка переключения  – **Геометрия**,  – **скругление**;
- введите радиус скругления 12 мм в соответствующее поле на панели **Свойств**;
- укажите два объекта, между которыми нужно построить скругление (отрезок и часть окружности с левой стороны от вертикальной оси симметрии);
- выполните сопряжение прямых углов радиусом 18 мм (рис. 13, ж).



д е ж

Рис. 13. Построение чертежа плоской детали с элементами сопряжения

Самостоятельная работа

1. Постройте чертеж плоской детали (рис. 14).

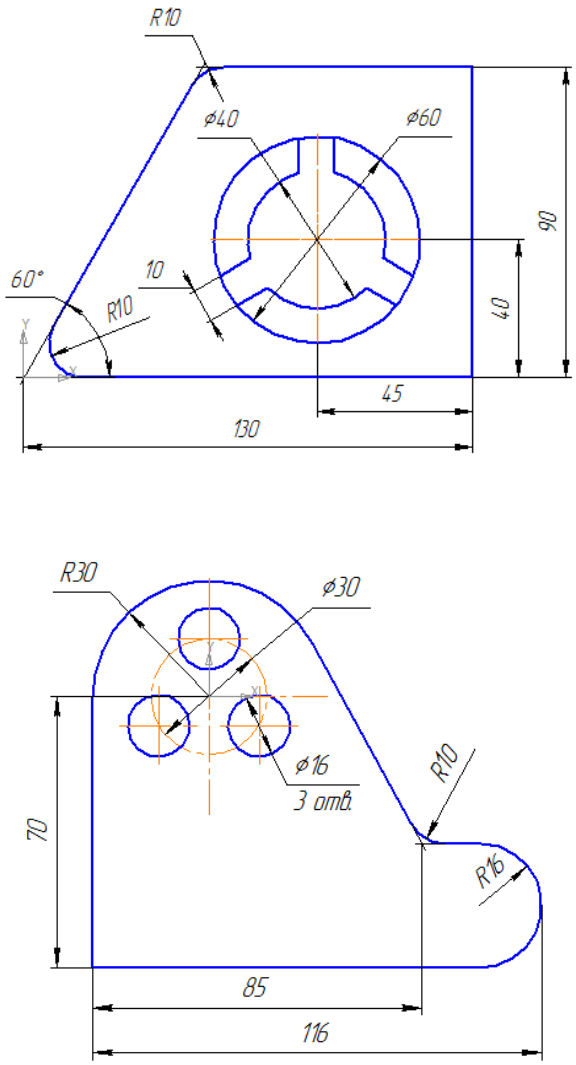


Рис. 14. Чертеж плоской детали с элементами сопряжения

Раздел 4. Компьютерная графика и черчение в 8 классе

Применение программного обеспечения для создания проектной документации: моделей объектов и их чертежей.

Создание документов, виды документов. Основная надпись.

Геометрические примитивы.

Создание, редактирование и трансформация графических объектов.

Сложные 3D-модели и сборочные чертежи.

Изделия и их модели. Анализ формы объекта и синтез модели.

План создания 3D-модели.

Дерево модели. Формообразование детали. Способы редактирования операции формообразования и эскиза.

Типовые практические задания

Пример типового практического задания

Построение разреза

Разрез – это изображение предмета, мысленного рассеченного плоскостью. На разрезе изображают то, что попало в секущую плоскость, и то, что находится за ней.

Разрезы используют для увеличения наглядности чертежа, облегчения его чтения, так как их применение позволяет значительно сократить количество линий невидимого контура.

По положению секущей плоскости простые разрезы могут быть:

1. ***вертикальными***:

- **фронтальным** – если секущая плоскость параллельна фронтальной плоскости проекции и размещается на месте главного вида (рис. 1);
- **профильным** – если секущая плоскость параллельна профильной плоскости проекции и размещается на месте вида слева (рис. 2);

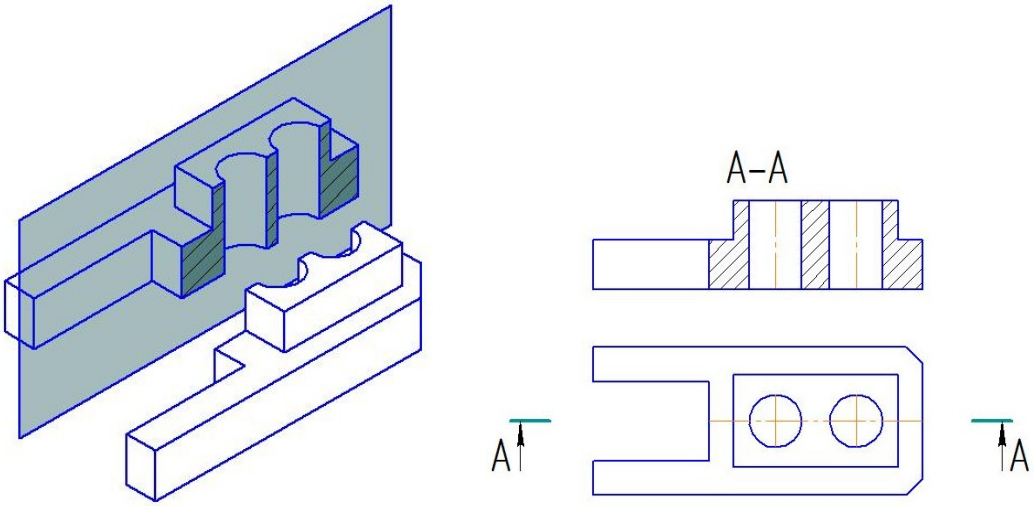


Рис. 1. Получение фронтального разреза

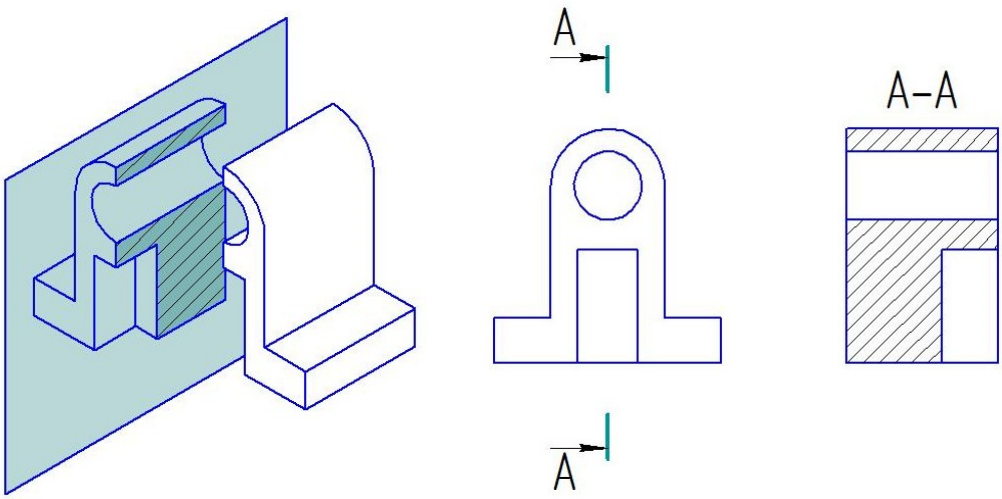


Рис. 2. Получение профильного разреза

2. **горизонтальным** – если секущая плоскость параллельна горизонтальной плоскости проекции и размещается на месте вида сверху (рис 3).

Система КОМПАС-3D позволяет автоматически создавать разрезы не только в трехмерных моделях, но и в ассоциативных видах.

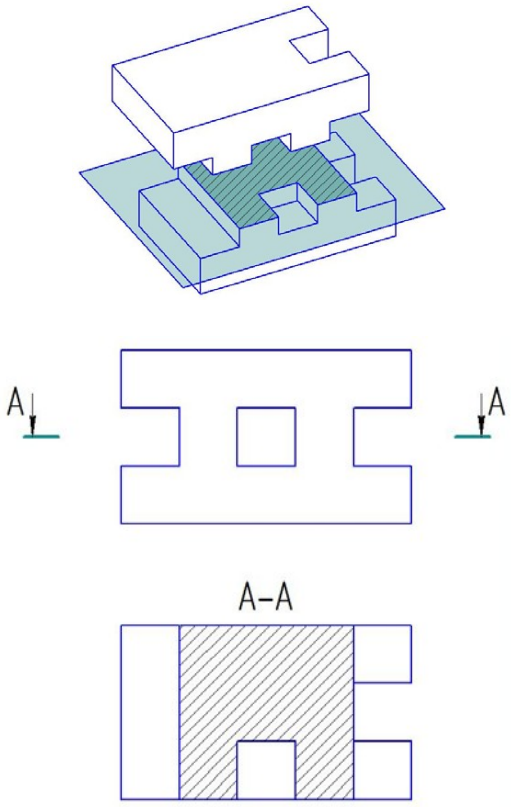


Рис. 3.

1. *Рассмотрим пример создания фронтального разреза в документе* ***Чер-***

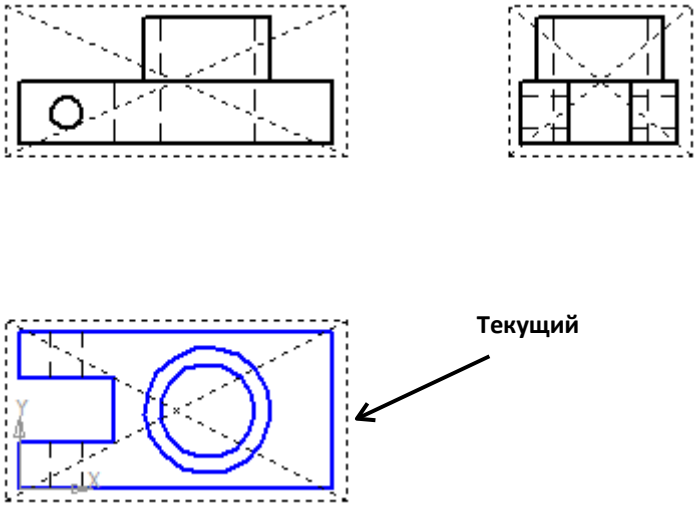
***теж**:*

- включите компьютер;
- запустите программу КОМПАС-3D;
- – откройте документ **Ассоциативные виды. Направляющая.cdw** из папки

***Мои модели**;*

- двойным щелчком ЛКМ переведите вид сверху в **Текущий вид**.

Текущий вид всегда единственный в чертеже. В этом виде можно выполнять любые операции по вводу, редактированию и удалению объектов. Все вновь создаваемые объекты сохраняются именно в текущем виде. Системные линии текущего вида всегда отображаются реальным цветом (основные линии – синие, тонкие – черные) и стилем (рис. 4);



- на **Компактной панели** кнопка переключения – **Обозначения**, команда – ***Линия разреза**;*
- установите – **Глобальную привязку Середина** и включите команду – ***Ортогональное черчение**;*
- постройте линию разреза с учетом привязки;
- для правильного задания направления взгляда нажмите кнопку **Расположение стрелок** на панели **Свойств – Стрелки слева**;
- создайте объект (рис. 5);

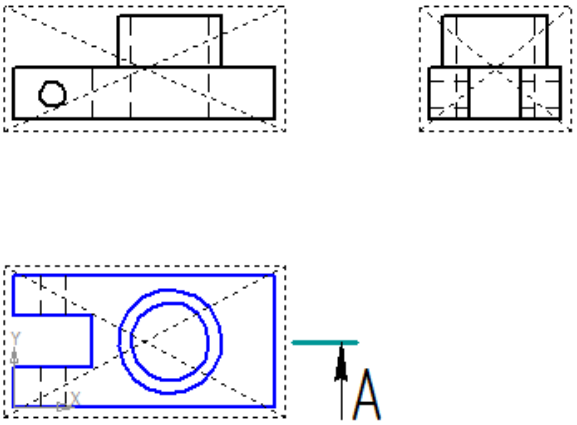
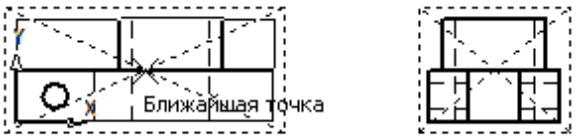
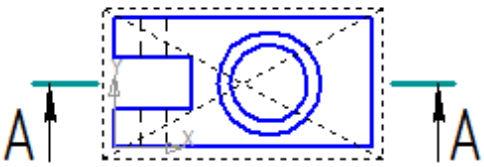


Рис. 5

- на **Компактной панели** кнопка переключения – **Ассоциативные виды**, ко- манда – **Разрез/сечение**. Укажите мишенью на любом элементе линии разре- за (при правильном указании объект будет выделен цветом). После указания на экране появится фантом изображения разреза в виде габаритного прямоугольни- ка. Ассоциативные виды на чертеже находятся в проекционных связях, поэтому строящийся разрез будет автоматически выровнен в вертикальном направлении по виду сверху;
- увеличьте изображение и, не отпуская ЛКМ, установите фантом, как показано на рис. 6 (исчезновение некоторых линий говорит о точном совпадении фантома с видом);





- щелчком ЛКМ создайте разрез **А–А**. После этого система сделает его текущим (рис. 7). В случае неточного построения воспользуйтесь командой – отме- нить и выполните построение еще раз;
- щелчком ЛКМ выделите обозначение разреза **А–А** и, удерживая ЛКМ за марке- ры, переместите его таким образом, чтобы текст был расположен непосред- ственно над разрезом (рис. 8). Снимите выделение;

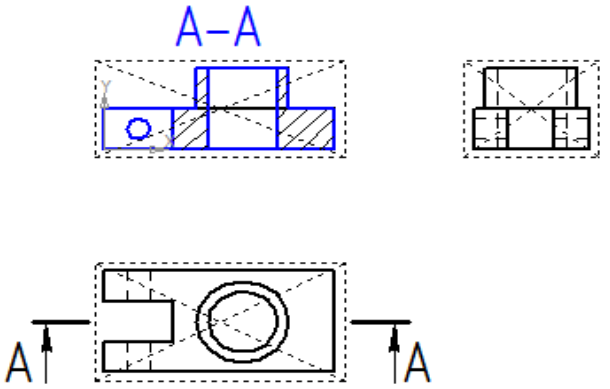


Рис. 7

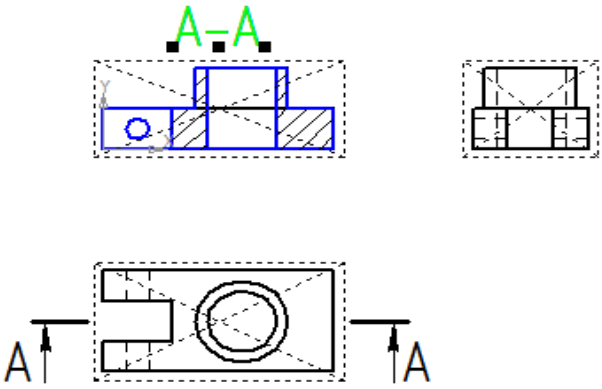
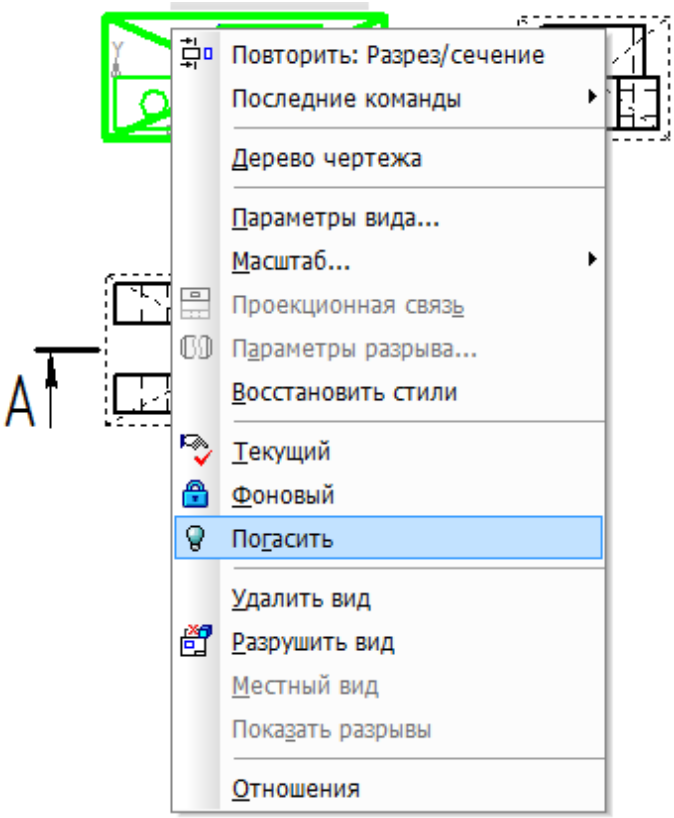


Рис.8

- на разрезе контур детали, расположенный до плоскости сечения, не изображает- ся. Выделите ЛКМ главный вид и щелчком ПКЛ вызовите контекстное меню, из которого выберите **Погасить** (рис. 9).

Погашенные виды отображаются на чертеже только их габаритными рамками, само содержимое вида при этом не показывается. Такие виды полностью не доступны для выполнения любых операций;



- • – обновите изображение. Построение фронтального разреза завершено (рис. 10);

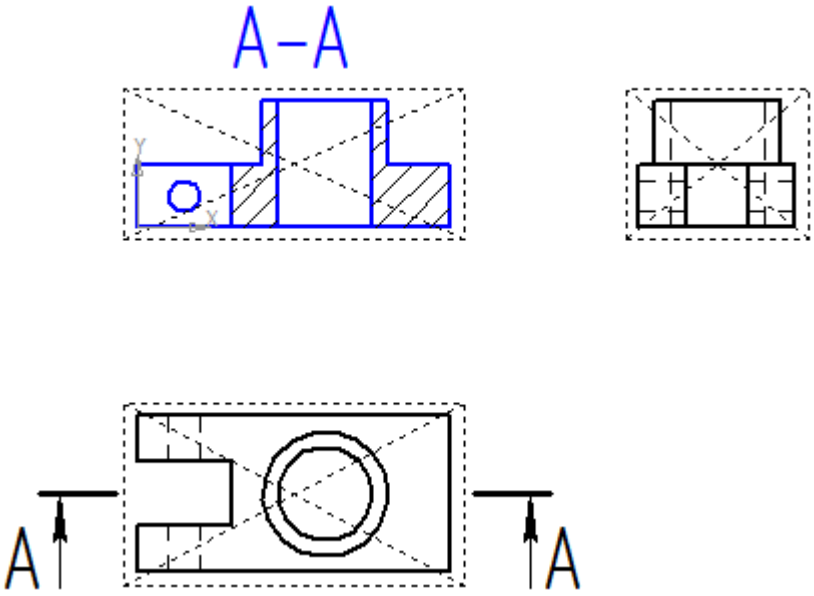


Рис. 10. Фронтальный разрез. Направляющая

- сохраните полученный чертеж под именем **Фронтальный разрез. Направляющая** в папке **Мои модели**.

2. *Рассмотрим пример создания фронтального разреза в документе* ***Фрагмент***.

Данное построение аналогично выполнению разреза конструктором на формате с помощью линейки и карандаша. Образование таких разрезов ведется по алгоритму:

1. контур детали, расположенный до плоскости сечения, не изображается;
2. штриховые линии, изображающие невидимые элементы детали, заменяют сплошными основными линиями видимого контура;
3. фигура сечения, входящая в разрез, заштрихована. Штриховка выполняется там, где секущая плоскость прошла через материал детали.

Выполним построение фронтального разреза в документе **Чертеж. Направляющая**:

- включите компьютер;
- запустите программу КОМПАС-3D;
  - – откройте документ **Чертеж детали. frw** из папки мои модели;
- на **Компактной панели** кнопка переключения – **Обозначения**, команда –

Линия разреза*;*

- установите – **Глобальную привязку Середина** и включите команду –

Ортогональное черчение;

- постройте линию разреза с учетом привязки;
- для правильного задания направления взгляда нажмите кнопку **Расположение стрелок** на панели **Свойств – Стрелки слева**;
- создайте объект (рис. 11);

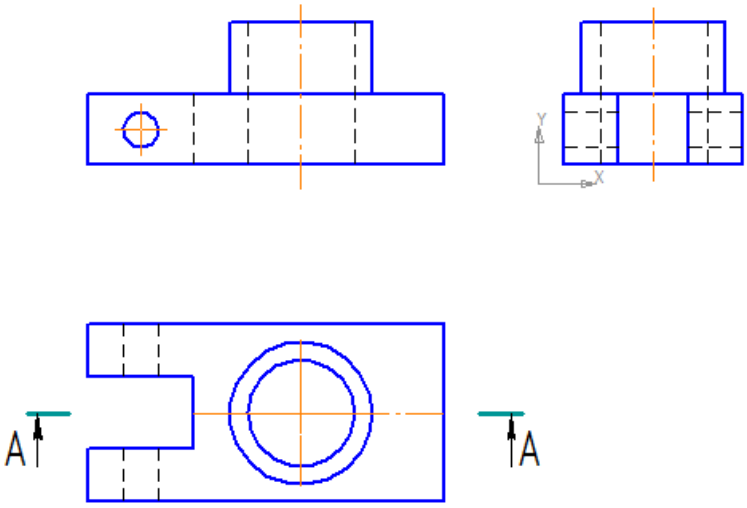


Рис. 11

- кнопка переключения – **Редактирование (Компактная панель)**, команда – ***Усечь кривую***.
- укажите редактируемый участок (мишень мыши находится между соответствующими точками на линии, которую необходимо удалить). Щелчком ЛКМ уда- лите ненужные участки (контур, расположенный до плоскости сечения не изоб- ражают) – рис. 12

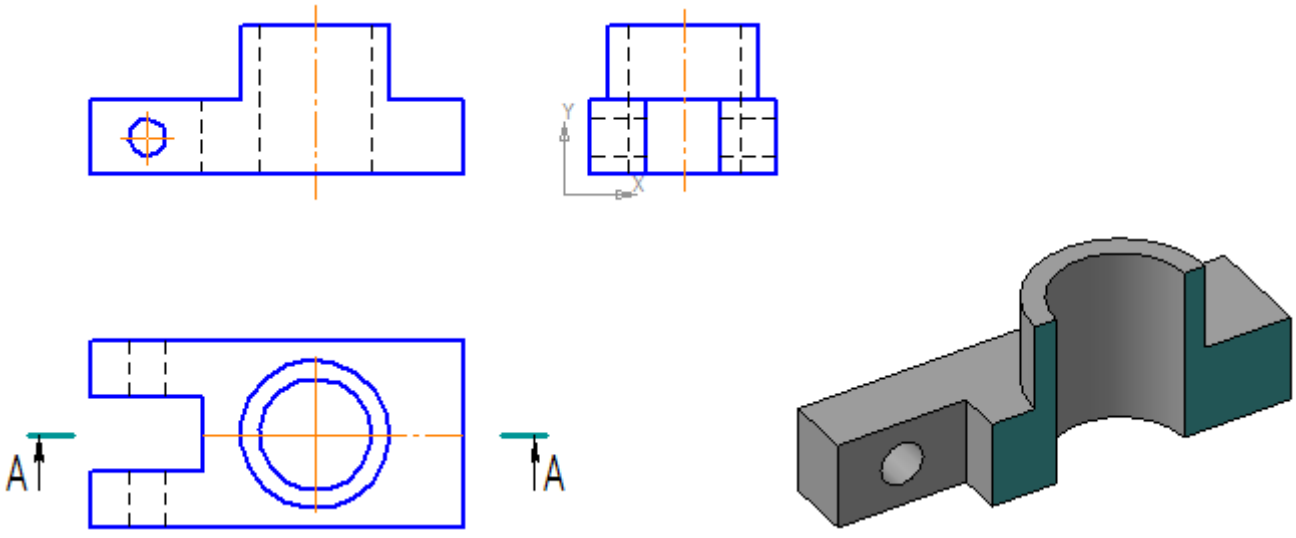


Рис. 12

- прервите команду;
- выделите линию щелчком ЛКМ и вызовите контекстное меню щелчком ПКМ. Укажите **Изменить стиль** (рис. 13);
- в раскрывшемся окне выберите стиль линии **Основная** – **ОК** (рис. 14);
- снимите выделение щелчком ЛКМ по пустому месту в окне документа. **Штри- ховая** линия заменилась на **Основную**. Невидимый контур детали на разрезе стал видимым;

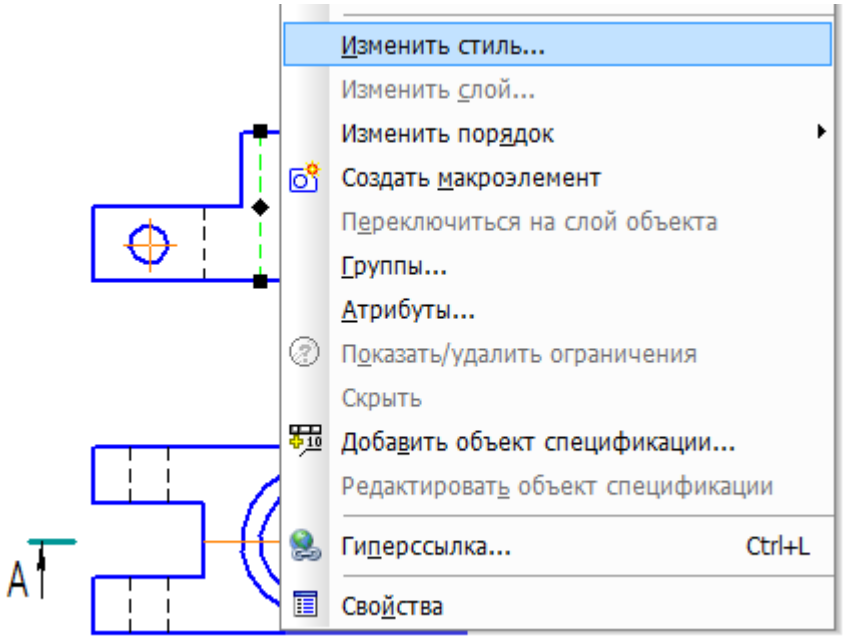


Рис. 13

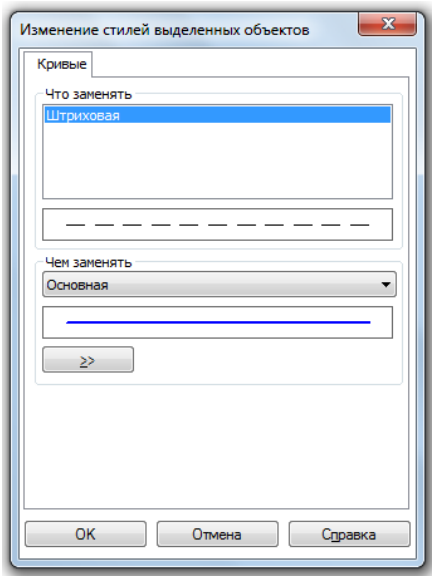


Рис. 14

- аналогичным образом измените стиль второй штриховой линии (рис. 15);
  - – **Штриховка** инструментальная панель – **Геометрия**;
- на панели **Свойств** щелкните ЛКМ на поле **Стиль**. На экране будет выведен диалог выбора стиля. Выберите щелчком ЛКМ **Металл**, цвет штриховки – **Чер- ный**, **Шаг** – 3 мм, **Угол** – 45°;

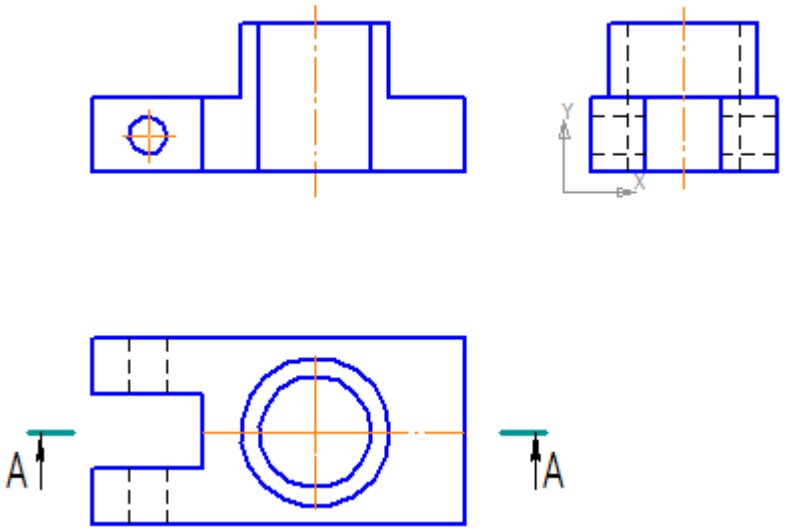


Рис. 15

- укажите точку внутри области, которую нужно заштриховать. Система автоматически определит ближайшие возможные границы, внутри которых указана точка, и построит фантомное изображение штриховки (рис. 16);

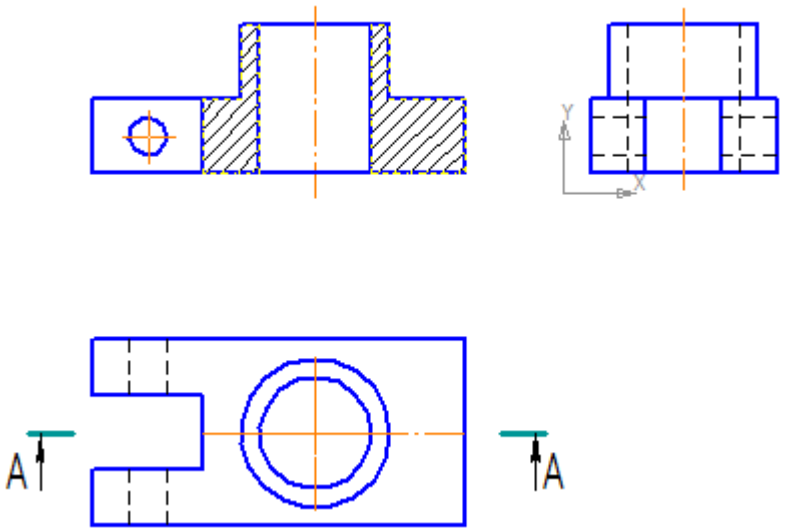


Рис. 16

- если области штриховки заданы правильно, щелчком ЛКМ по кнопке – **Создать объект** на панели **Специального** управления создайте штриховку (рис. 17).

Если после указания точки в области штрихования система не производит автоматического действия, то это является следствием ошибок при выполнении геометрических построений. Наиболее вероятно – разрыв контура детали при построении или редактировании. В таких случаях следует отредактировать геометрию (проверить замкнутость контура) и выполнить штриховку заново;

- прервите команду;
- на **Компактной панели** кнопка переключения – **Обозначения**, – **Ввод текста**;

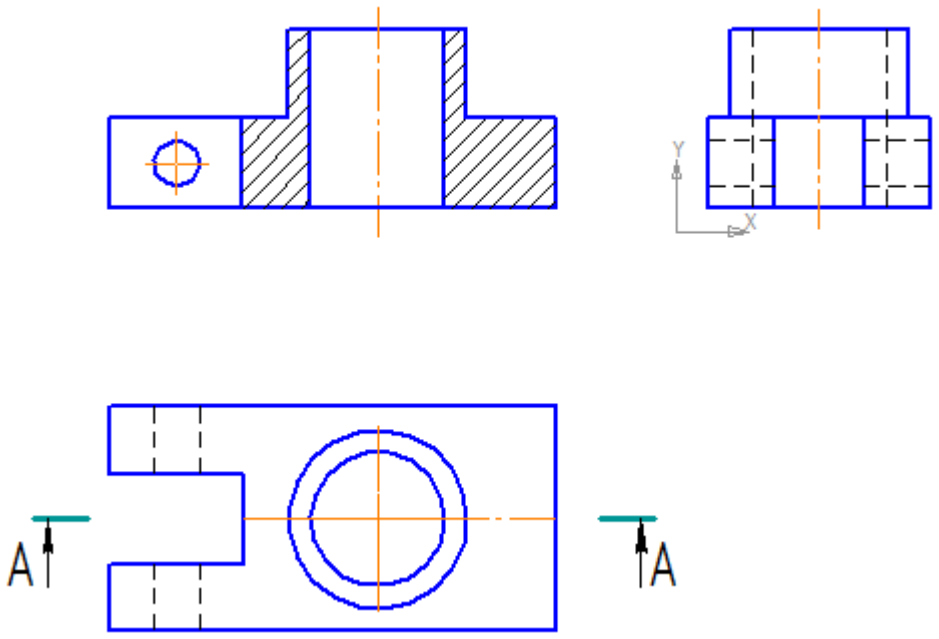


Рис. 17

- укажите щелчком ЛКМ точку привязки текста над фронтальным разрезом, си- стема перейдет в режим ввода текста: на экране появится рамка ввода и изме- нится состав панели **Свойств**;
- на панели **Свойств** в поле **Высота символа** введите значение 7 мм;
- введите текст надписи (рис. 18);

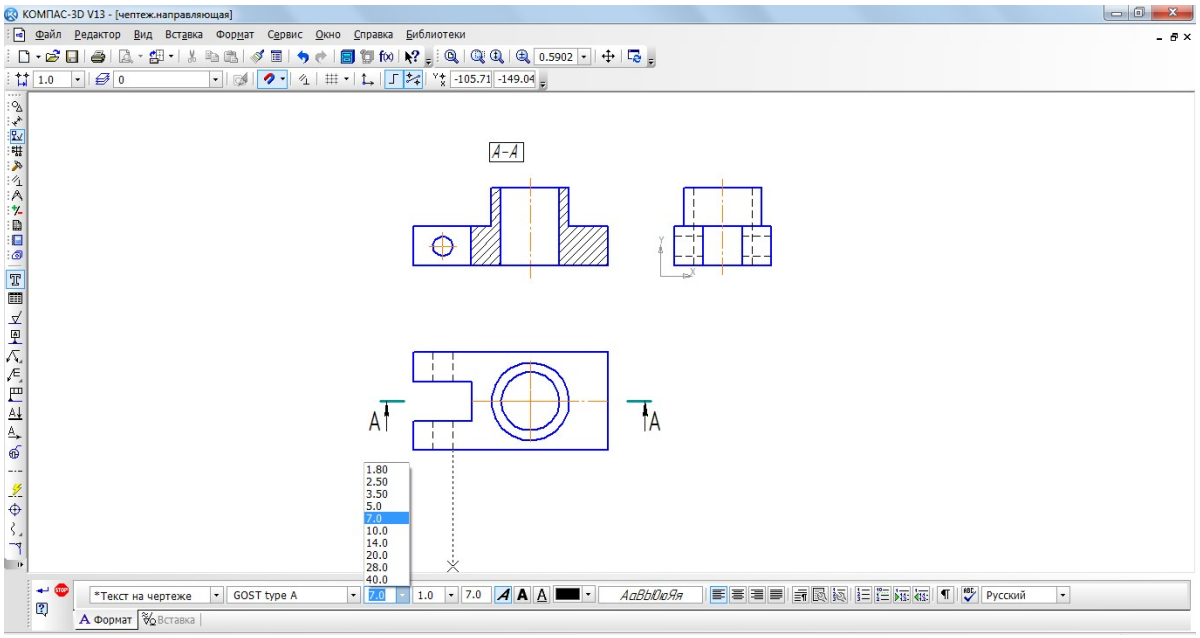


Рис. 18

- создайте объект;
- выделите надпись и точно установите над фронтальным разрезом;
- сохраните полученный чертеж под именем ***Фронтальный разрез 2. Направляющая*** в папке **Мои модели**;
- не закрывая это окно, – откройте документ **Фронтальный разрез. Направляющая. cdw** папка **Мои модели**;
- строка **Меню – Окно – Мозаика вертикально**. Активизируя каждое окно, выполните команду – **Показать все** (рис. 19). Сравните полученные изображения.

По правилам построения разрезов, если секущая плоскость совпадает с осью симметрии детали и разрез находится в проекционных связях с другими видами, то такие разрезы на чертеже не обозначают. Таким образом, при построении разреза в документе **Фрагмент** обозначение можно не вводить.

В документе **Чертеж** линия сечения необходима для *автоматического* построении фронтального разреза.

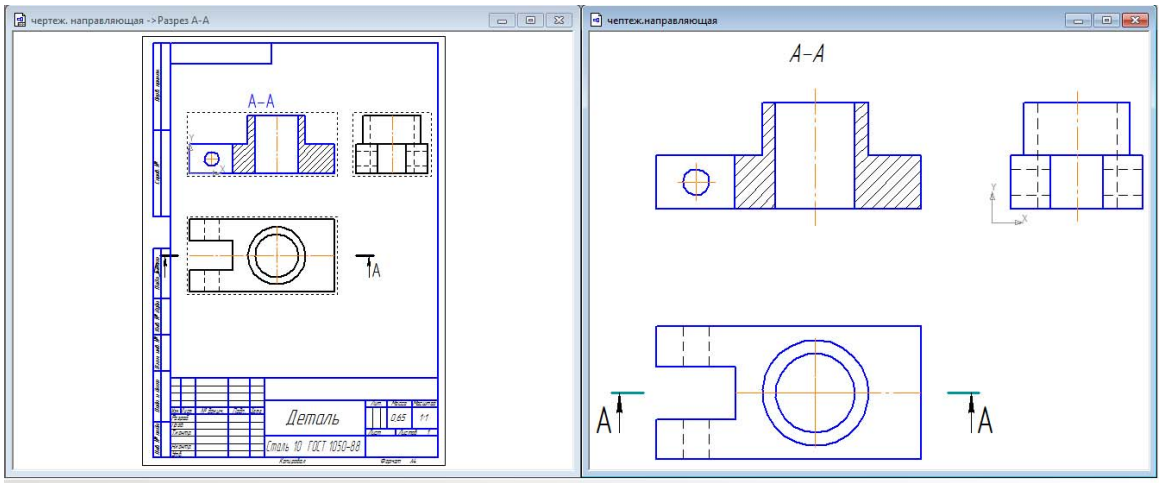


Рис. 19

Самостоятельная работа

1. Откройте документы в папке **Мои модели**:

- ***«Чертеж. Основание. frw»***;
- **«Ассоциативные виды. Основание. cdw»** (практическая работа №8, рис. 27) постройте фронтальный разрез детали **Основание**. Сохраните документы в пап- ке **Мои модели**.

Раздел 5. Компьютерная графика и черчение в 9 классе

Система автоматизации проектно-конструкторских работ — САПР. Чертежи с использованием в системе автоматизированного проектирования (САПР) для подготовки проекта изделия.

Оформление конструкторской документации, в том числе, с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР).

Объём документации: пояснительная записка, спецификация. Графические документы: технический рисунок объекта, чертёж общего вида, чертежи деталей. Условности и упрощения на чертеже. Создание презентации.

Профессии, связанные с изучаемыми технологиями, черчением, проектированием с использованием САПР, их востребованность на рынке труда.

Типовые практические задания
Пример типового практического задания

Создание геометрических тел, ограниченных кривыми поверхностями. Тела вращения

Тела вращения – геометрические тела, полученные путем вращения геометрической фигуры или ее части вокруг оси.

Создание тел вращения: цилиндр, конус, усеченный конус – в системе КОМПАС-3D возможно двумя способами: вращением и выдавливанием.

Создание тел вращения: шар, тор, глобоид – в системе КОМПАС-3D возможно только вращением.

Способ выдавливания аналогичен построению многогранников. Рассмотрим создание данных тел способом вращения.

1. **Цилиндр** – *это геометрическое тело, образованное вращением прямоугольника вокруг одной из его сторон:*

- включите компьютер;
- запустите программу КОМПАС-3D;
- выберите тип документа **Деталь**;
- в Дереве построения щелчком ЛКМ укажите **Плоскость XY**;
- ориентация **Нормально к…**;
  - – **Эскиз** панель Инструментов **Текущее состояние**.
  - – инструментальная панель **Геометрия**;
- текущий масштаб на Инструментальной панели **Вид** М 1:1;
- постройте вертикальный отрезок стилем **Осевая** из начала координат длиной 50 мм;
- измените стиль на **Основную**;
- прервать команду;
- с помощью непрерывного ввода отрезка и ортогонального черчения постройте эскиз прямоугольника длина 20 мм, высота 50 мм (рис. 1);

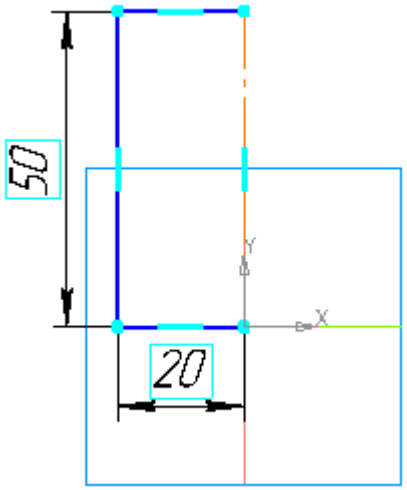


Рис. 1

- прервать команду;
  - – **Эскиз** панель Инструментов **Текущее состояние**.

Щелчком ЛКМ перейдите в режим трехмерного моделирования;

– операция **Выдавливания** инструментальная панель **Редактирование детали** и выберите – **Операция вращения**;

- на панели **Свойств** на вкладке **Параметры** укажите способ построения – **Сфероид** (*построение сплошного элемента*), направление вращения 360° (рис. 2);
- на панели **Свойств** на вкладке **Тонкая стенка** укажите тип построения

тонкой стенки – **Нет**;

– создайте объект;

- На Инструментальной панели Вид выберите команду **Полутоновое**, **Полутоновое с каркасом** (рис. 2).;

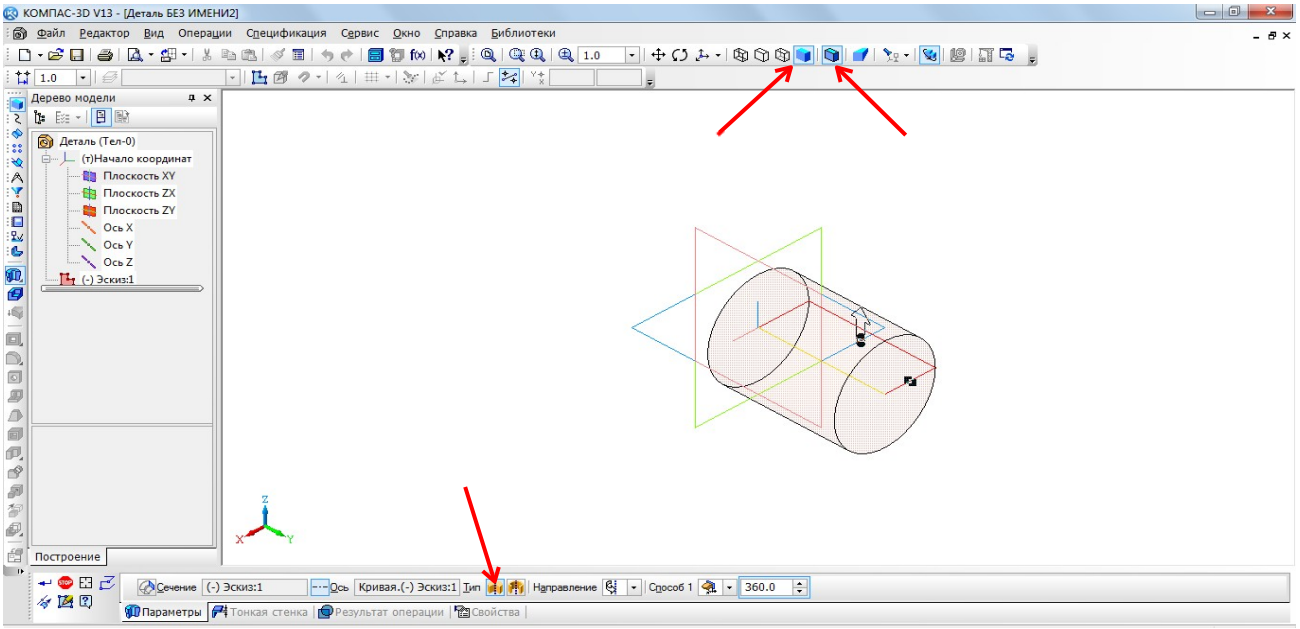


Рис. 2

- на строке **Меню** выберите **Сервис – Параметры** (рис. 3), после щелчка ЛКМ раскроется диалоговое окно, укажите **Текущая деталь – Точность отрисовки и МЦХ** (массо-центровочная характеристика). В справочном поле диалога будет показан условный коэффициент точности отображения – количество треугольников, а в окне просмотра – изображение поверхности сферы при выбранной степени точности. «Бегунок», удерживая ЛКМ, переведите в положение **Точно**. Настроив точность отрисовки и расчетов, нажмите кнопку **ОК** диалога (рис. 4). *Чем выше точность, тем более «гладким» выглядит изображение*;
- система автоматически уточнила форму цилиндра (рис. 5).;

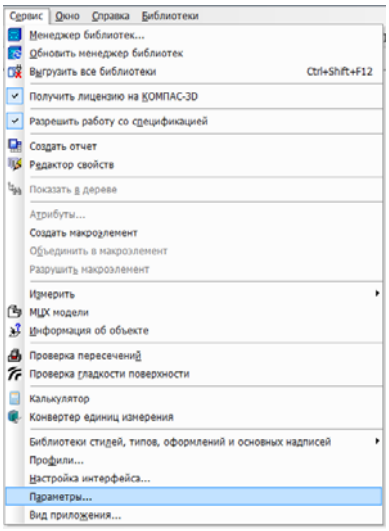


Рис. 3

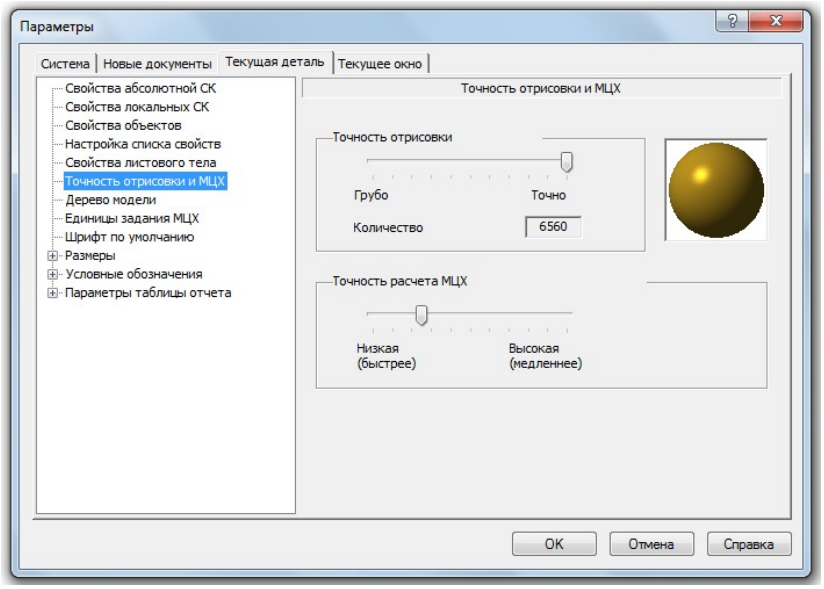


Рис. 4

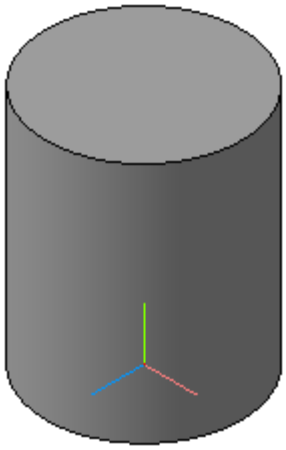
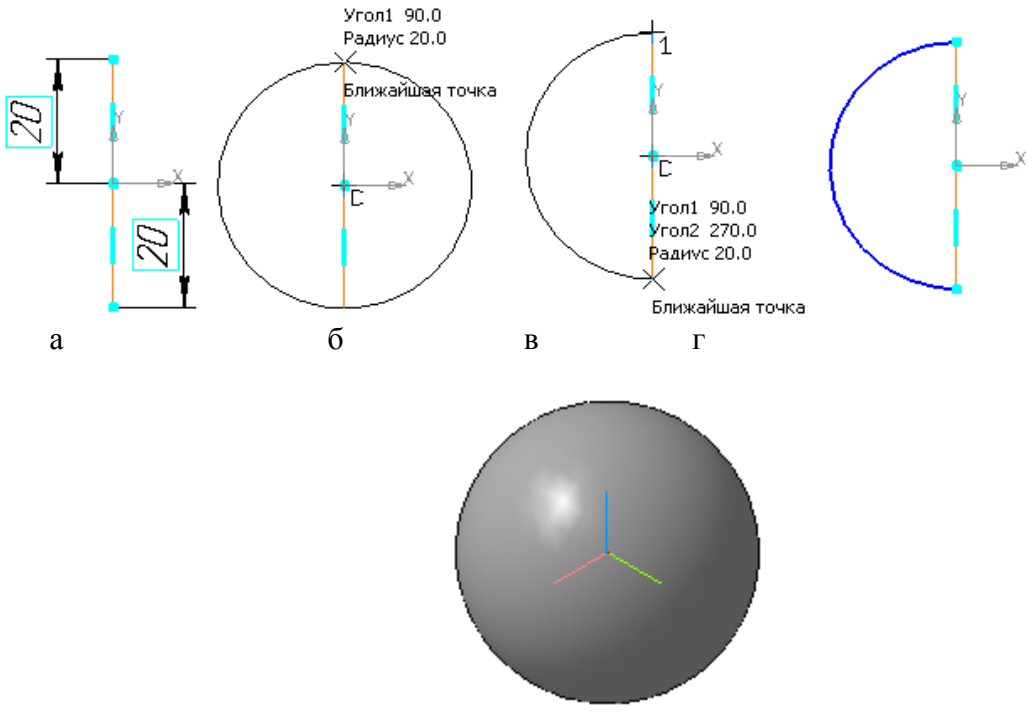


Рис. 5. Цилиндр

2. **Шар** – *геометрическое тело, образованное вращением половины круга вокруг своей оси, проходящей через его центр:*

- выберите тип документа **Деталь**;
- в Дереве построения щелчком ЛКМ укажите **Плоскость XY**;
- ориентация **Нормально к…**;
  - – **Эскиз** панель Инструментов **Текущее состояние**;
  - – инструментальная панель **Геометрия**;
- текущий масштаб на Инструментальной панели **Вид** М 1:1;
- постройте вертикальный отрезок стилем **Осевая** из начала координат длиной 20 мм вверх и вниз (рис. 6, а);
- измените стиль на **Основную**;
- прервать команду;

– **Дуга**. Укажите начало координат щелчком ЛКМ – центр дуги;



а б в г

д

Рис. 6. Создание трехмерной модели шара

- укажите верхнюю точку осевой линии (сработает глобальная привязка **Бли- жайшая точка**) – рис. 6, б;
- потяните дугу и укажите нижнюю точку осевой линии (сработает глобальная привязка **Ближайшая точка**) – рис. 6, в; рис. 6, г;
- прервите команду;

– **Эскиз** панель Инструментов **Текущее состояние**.
Щелчком ЛКМ перейдите в режим трехмерного моделирования;

– операция **Выдавливания** инструментальная панель – **Редактирование детали** и выберите – **Операция вращения**;

- на панели **Свойств** на вкладке **Параметры** укажите способ построения – **Сфероид** (*построение сплошного элемента*), направление вращения 360°;
- на панели **Свойств** на вкладке **Тонкая стенка** укажите тип построения тонкой стенки – **Нет**;

– создайте объект;

- На Инструментальной панели Вид выберите команду **Полутоновое**, **Полутоно- вое с каркасом** (рис. 6, д).;
- на строке **Меню** выберите **Сервис – Параметры**, после щечка ЛКМ раскроется диалоговое окно, укажите **Текущая деталь – Точность отрисовки и МЦХ**. «Бегунок», удерживая ЛКМ, переведите в положение **Точно – ОК**.
- **Тор открытый** – *образован вращением круга вокруг оси, расположенной вне его:*выберите тип документа **Деталь**;
- в Дереве построения щелчком ЛКМ укажите **Плоскость XY**;
- ориентация **Нормально к…**;

– **Эскиз** панель Инструментов **Текущее состояние**;

– инструментальная панель **Геометрия**;

- текущий масштаб на Инструментальной панели **Вид** М 1:1;
- постройте вертикальный отрезок стилем **Осевая** из начала координат длиной 20 мм вверх и вниз;
- измените стиль на **Основную**;
- прервите команду;

– **Параллельная прямая** панели расширенных команд, раскрывающейся из кнопки **Вспомогательная прямая**;

- укажите вертикальную осевую линию и разведите параллельные на расстояние 40 мм. Подтвердите прямую линию с левой стороны;

– **Окружность**;

- установите глобальную привязку **Выравнивание** – ;
- найдите центр окружности (рис. 7,а);
- постройте окружность радиусом 20 мм (рис. 7,б);
- прервите команду;

– **Эскиз** панель Инструментов **Текущее состояние**.

Щелчком ЛКМ перейдите в режим трехмерного моделирования;

– операция **Выдавливания** инструментальная панель – **Редактирование детали** и выберите – **Операция вращения**;

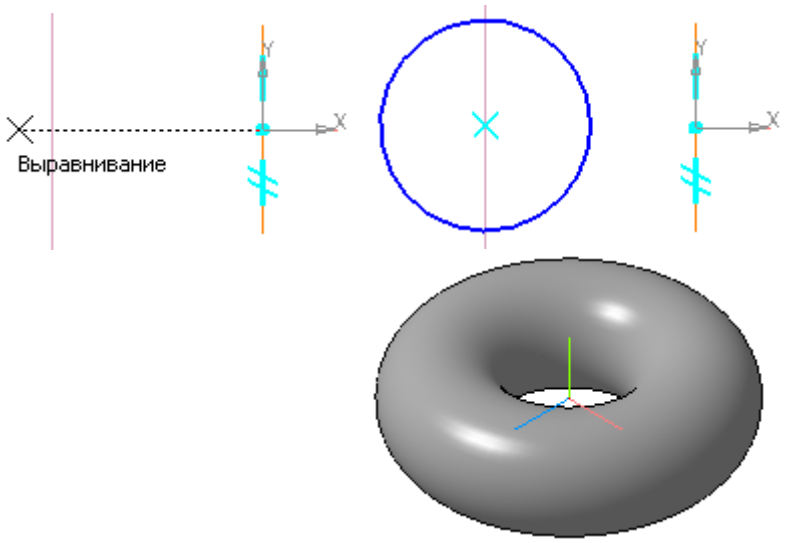
- на панели **Свойств** на вкладке **Параметры** способ построения не указывается,

т.к. при таком построении эскиза возможно создание только *элемента с отверстием вдоль оси вращения (тора)*, направление вращения 360°;

- на панели **Свойств** на вкладке **Тонкая стенка** укажите тип построения тонкой стенки – **Нет**;

– создайте объект;

- На Инструментальной панели Вид выберите команду **Полутоновое**, **Полутоно- вое с каркасом** (рис. 7, в);



а б в

Рис. 7. Создание трехмерной модели тораа строке **Меню** выберите **Сервис – Параметры**, после щечка ЛКМ раскроется диалоговое окно, укажите **Текущая деталь – Точность отрисовки и МЦХ**.

«Бегунок», удерживая ЛКМ, переведите в положение **Точно** – **ОК**.

Самостоятельная работа

1. Постройте полный конус вращением высота 50 мм, радиус 15 мм (см. табл. 1).
2. Постройте усеченный конус вращением высота 40 мм, радиус нижнего основания 20 мм, радиус верхнего основания 10 мм (см. табл. 1).
3. Постройте полный конус выдавливанием радиус 30 мм, выдавить на расстояние 60 мм, Уклон 1 внутрь, Угол 1 равен 26,5° (см. табл. 1).
4. Постройте цилиндр выдавливанием радиус 20 мм, выдавить на расстояние 45 мм, Угол 1 равен 0° (см. табл. 1).

Раздел 6.
3D-моделирование, прототипирование, макетирование в 7 классе

Виды и свойства, назначение моделей. Адекватность модели моделируемому объекту и целям моделирования.

Понятие о макетировании. Типы макетов. Материалы и инструменты для бумажного макетирования. Выполнение развёртки, сборка деталей макета. Разработка графической документации.

Создание объёмных моделей с помощью компьютерных программ.

Программы для просмотра на экране компьютера файлов с готовыми цифровыми трёхмерными моделями и последующей распечатки их развёрток.

Программа для редактирования готовых моделей и последующей их распечатки. Инструменты для редактирования моделей.

Типовые практические задания

Пример типового практического задания

Базовые трансформации

- ***Перемещение объекта***
- ***Вращение объекта***
- ***Масштабирование объекта***

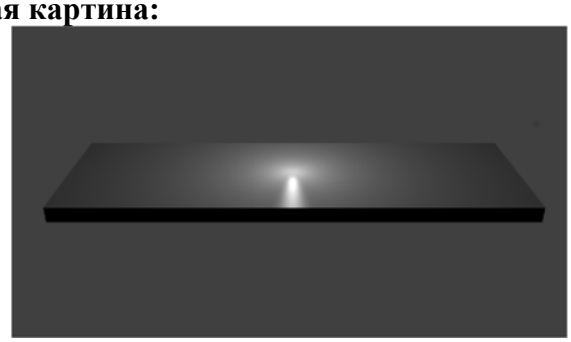
1. **Кнопки включения манипуляторов** базовых трансформаций находятся в заголовке ТРЕХМЕРНОГО ВИДА.
   По умолчанию включен манипулятор перемещения. На это указывают три цветные стрелки-оси, выходящие из центра объекта при его выделении. Зажав любую из стрелок левой кнопкой мыши, объект можно перемещать вдоль соответствующей оси.
2. **В процессе трансформации** заголовок Трехмерного вида скрывается, а вместо него появляется информация о том, + что происходит и каково значение.
3. **Если** в процессе трансформации вы **передумали выполнять действие**, надо кликнуть **правой кнопкой мыши при зажатой левой**. Объект вернется на прежнее место. Отмена уже совершенных действий **Ctrl** + **Z**.
4. Если при выполнении операции зажать **Ctrl**, то изменение будет происходить с относительно крупным шагом. Например, на одну блендер-единицу при перемещении или 5 градусов при повороте.
   Блендер-единица равна ширине одной ячейки сетки!
   Если зажать **Ctrl** + **Shift**, то в большинстве случаев изменения также будут дискретны, но на меньшее значение.
5. В определенных случаях, когда вам надо повернуть, передвинуть, поменять размер на точно определенное значение, удобнее изменять объекты **с помощью бокового региона** (**N**) редактора ТРЕХМЕРНЫЙ ВИД.
6. **Однако чаще пользуются горячими клавишами.**
   Нажатия!!! (не зажатие, а просто нажать и отпустить) клавиш **G, R, S** выполняют операции:
   • G – grab/move – перемещение
   • R – rotate – вращение
   • S – scale – изменение размера
   После вызова операции, трансформация происходит при движении мыши. Чтобы подтвердить изменение, надо кликнуть левой кнопкой мыши, для отмены – правой. В данном случае, также как с манипуляторами, можно зажимать **Ctrl** и **Ctrl**+**Shift**.
7. Если требуется **трансформация только по одной оси**, то сразу после нажатия буквы **G, R** или **S**, надо нажать **X, Y** или **Z**, которые ограничат изменения только в пределах одной оси. При этом на сцене появится цветная линия-ось, проходящая через центр объекта.
8. **При масштабировании** следует учитывать, что **чем ближе был курсор мыши к центру объекта** перед нажатием **S**, **тем сильнее объект будет изменяться при движении**

мыши. Другая особенность–**перевод курсора в противоположную сторону переворачивает объект**.

9. Если **два раза подряд** нажать клавишу **R**, то объект можно будет вращать как **трекбол**.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

У вас на сцене есть куб, камера и лампа. Измените их свойства так, чтобы получилась примерно такая картина:



Инструкционная карта

1. Выделите куб. Откройте регион свойств (**N**). В группе МАСШТАБ в поле **X** впишите значение **3**, в поле **Z** – значение **0.1**.

2. Переключитесь на ортогональный вид спереди. Для этого на **NumLock** надо нажать **1** и, если вы не видите сетку, **5**.

3. Выделите лампу. С помощью красной стрелки-манипулятора поместите ее на ось **Z** (синяя линяя).

4. Переключитесь на вид справа (3). С помощью зеленой стрелки разместите лампу на оси **Z**.

5. С помощью синей стрелки опустите лампу до уровня чуть выше куба, который теперь является прямоугольным параллелепипедом.

6. Покрутите колесо мыши, чтобы увеличить масштаб. Это позволит точнее выровнять лампу.

7. Переключитесь на вид из камеры (**0**). Выделите камеру, кликнув по ее границе левой кнопкой мыши.

8. В регионе свойств в группе ВРАЩЕНИЕ в поле **Z** впишите значение **0**.

9. Установите курсор мыши в пределах камеры, зажмите левую кнопку мыши и слегка потяните. После привязки камеры к курсору кнопку мыши можно отпустить.

10. Передвиньте камеру так, чтобы брусок был полностью в ней виден.

11. Нажмите **F12** для получения изображения. Нажмите **F3** для его сохранения.

Раздел 7.

3D-моделирование, прототипирование, макетирование в 8 классе

3D-моделирование как технология создания визуальных моделей.

Графические примитивы в 3D-моделировании. Куб и кубоид. Шар и многогранник. Цилиндр, призма, пирамида.

Операции над примитивами. Поворот тел в пространстве. Масштабирование тел. Вычитание, пересечение и объединение геометрических тел.

Понятие «прототипирование». Создание цифровой объёмной модели.

Инструменты для создания цифровой объёмной модели.

Типовые практические задания
Пример типового практического задания

Extrude – экструдирование

В Blender трансформация Extrude позволяет создавать новые грани, вершины и ребра мешей путем так называемого выдавливания, чаще всего граней. Грань, к которой применяется данная трансформация, при этом не дублируется, а переносится. Extrude переводится как "выдавливать".

1. Инструмент трансформации **Extrude** находится **на полке инструментов (T)→Инструменты →Добавление→Выдавить.**

Горячие клавиши:

- **E – выдавить регион;**
- **Alt+E**, затем в появившемся меню выбрать **конкретные объекты.**

2. **Когда выделена одна грань и нажимается E, выдавливание происходит по нормали – прямой, перпендикулярной плоскости грани (В этом случае E=Alt+E). Примечание. Чтобы отключить такое поведение и свободно экструдировать новую грань, нажмите Z.**

Разница между **выдавливанием отдельно** и **региональным есть только для граней том случае, когда экструдируются сразу несколько, и расположены они под разными углами.**

(В этом случае E≠Alt+E)

Нормаль всегда обозначена фиолетовой линией!

3. При определенном выделении вершин и нажатии **Alt+E** во всплывающем **меню Выдавить** появляются варианты **Только ребра** или **Только вершины**.

4. В Blender есть трансформатор **Inset Faces (выдавливание во внутрь).**

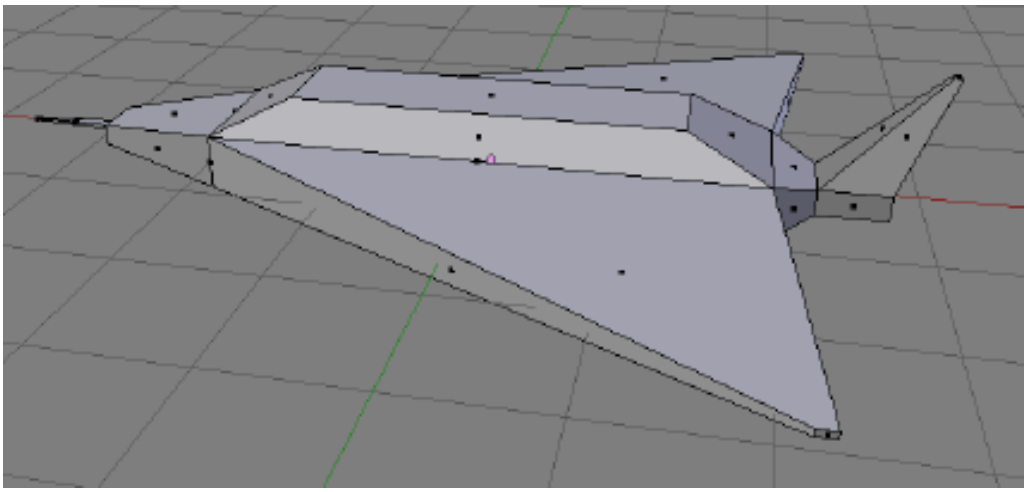
Находится **на полке инструментов (T)→Инструменты →Добавление→Выдавить вовнутрь.**

Горячая клавиша I

Нечто среднее между **экструдированием и подразделением (Subdivide)**, которое мы рассмотрим на следующем уроке. С одной стороны, **Inset Faces** приводит к разделению исходных граней на более мелкие части, то же делает **Subdivide**. Однако то, как происходит "нарезка", схоже с **Extrude**.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Создайте модель самолета.



Инструкционная карта

1.Откройте регион свойств редактора ТРЕХМЕРНЫЙ ВИД **(N)** и установите для куба следующие размеры: **X = 2, Y = 0.5, Z = 0.2**. Должен получиться тонкий брусок.

2. Переключитесь на **вид слева** (**3**, затем **9**).

3. Переключитесь в режим редактирования **(Tab)**, сбросьте выделение **(A)**, включите выделение граней и **выделите грань** объекта, **которая смотрит прямо на вас**.

4. Переключитесь на вид спереди **(1)**. Нажмите **E**, затем **1**. Грань выдавится на одну единицу.

5. Поверните 3D-сцену так, чтобы **выделенная грань была видна**. Уменьшите **(S)** ее, но не до конца.

6. Увеличьте масштаб, поверните сцену, чтобы **хорошо видеть уменьшенную грань**.

7. Выполните **вдавливание во внутрь (I)**. После этого **экструдируйте (E)** выделенную грань в шпиль самолета. После ее можно также уменьшить **(S)**, чтобы сделать шпиль острым.

8. Выделите грань с другой стороны бруска, **там, где будет хвост**. **Выдавите ее примерно на 0.3 единицы** (для этого нажмите **E**, затем **0.3**). **Уменьшите грань по всем осям примерно в два раза** (для этого нажмите **S**, затем **0.5**).

9. Выдавите еще раз где-то **на половину единицы (для** Нажмите **E**, затем **0.5)**.

10. Выделите верхнюю грань хвоста самолета, ту, из которой **хвост будет "расти" вверх**.

11. Произвольно выдавите ее, **уменьшите и сдвиньте назад**.

12. Выделите грани, из которых будут выходить **крылья самолета**. Для этого выделите одну, поверните сцену, и при зажатом **Shift** выделите другую.

13. Нажмите **Alt+E** и выберите **Выдавить → Отдельные грани**.

14. Произвольно выдавите грани, уменьшите их по осям **X** и **Z**, затем **сдвиньте назад**.

15. Выдавите и уменьшите **верхнюю грань бруска**, чтобы получить **кабину самолета**.

Раздел 8.
3D-моделирование, прототипирование, макетирование в 9 классе
Моделирование сложных объектов. Рендеринг. Полигональная сетка.
Понятие «аддитивные технологии».

Технологическое оборудование для аддитивных технологий: 3D-принтеры.

Области применения трёхмерной печати. Сырьё для трёхмерной печати.

Этапы аддитивного производства. Правила безопасного пользования 3D-принтером. Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере.

Подготовка к печати. Печать 3D-модели.

Профессии, связанные с 3D-печатью.

Типовые практические задания
Пример типового практического задания
Введение в анимацию в Blender

Blender предназначен не только для создания трехмерной графики. Он включает обширный инструментарий современной компьютерной анимации. В Blender можно анимировать не только простое перемещение объектов в пространстве, а также изменение их формы, можно использовать систему костей, создавать циклическое движение, перемещение по траектории и др.

В этом уроке рассматривается создание простой анимации, работа с редактором Timeline и получение готового видеофайла.

1. **КЛЮЧЕВОЙ КАДР**. Если бы мы создавали мультфильм по-старинке, то обошлись бы без этого, так как для каждого кадра художник рисовал бы отдельную, немного отличающуюся от предыдущей, картинку.
   Теперь же имеется возможность "рисовать" картинки только для избранных, то есть **ключевых кадров**. Все, что между ними, программа просчитывает сама!
   Обратите внимание, когда мы начинаем говорить о движении и изменении объектов, то в нашем трехмерном мире появляется **четвертое измерение – время и соответствующая ему ось – шкала времени.**
2. **специальный редактор Timeline (временная шкала)**, позволяет перемещаться по кадрам, создавать ключевые кадры и др. **Кадр** – это момент или короткий отрезок времени, для времени играет ту же роль, что точка для пространства. Однако **у кадра все же есть длительность**. Она зависит от того, сколько "прокручивается" кадров в секунду. В случае 60-ти кадров в секунду (60 FPS) кадр будет короче, чем в случае 24 FPS. Чем больше FPS, то есть чем короче длительность кадров, тем плавнее переходы, качественнее анимация. Однако увеличение FPS увеличивает размер выходного файла и нагружает вычислительные мощности компьютера.
   FPS не настраивается в редакторе Timeline. Однако о FPS следует помнить, так как если вы планируете делать 30 секундную анимацию с 24 FPS, вам понадобится 720 кадров. Но с 50 FPS будет уже 1500.
3. **Главный регион редактора Timeline занимает каскадированная шкала времени.** Внизу у нее разметка с шагом в 10 кадров.
   СПОСОБЫ СДВИГА ШКАЛЫ:

- навести мышь на разметку, **зажать левую кнопку и подвигать**;
- **зажать среднюю кнопку мыши на самой шкале и подвигать**.

СПОСОБЫ МАСШТАБИРОВАНИЯ ШКАЛЫ:

- **прокрутка колеса мыши;**
- **нажатие клавиш «+» и «-» на клавиатуре**.

Область с 0-го по 250-й кадр окрашена в светло-серый цвет, в то время как остальная – в темно-серый. Промежуток светлого цвета обозначает те кадры, которые будут составлять анимацию.

4. В заголовке редактора Timeline в полях **НАЧАЛО** и **КОНЕЦ** указаны кадры начала и конца анимации. Их можно изменить. В поле рядом указан текущий кадр (**не путать с ключевым**!), то есть то место во времени, в котором сейчас находится сцена.
   Изменение Текущего кадра (зеленая (зависит от темы) **вертикальная линия):**

- **специальное поле;**
- **клик по временной шкале;**
- **стрелки ← и → клавиатуры.**

5. **ПРОИГРЫВАНИЕ АНИМАЦИИ:**
   • ЗАПУСК. нажать **Alt+A**. Она начнется с текущего кадра и до последнего, того, что указан в КОНЦЕ. Затем продолжится со стартового.
   • ОСТАНОВКА. нажать **Escape** (текущий кадр вернется к прежнему значению), либо повторно нажать **Alt+A** (текущим кадром станет место остановки анимации).
   Для управления проигрыванием анимации и переходами предназначена **специальная группа кнопок заголовка**:
6. **СОЗДАНИЕ КЛЮЧЕВЫХ КАДРОВ**

- непосредственно в главном регионе ТРЕХМЕРНЫЙ ВИД, нажимая **I** и выбирая в появляющемся меню тип ключа.
- **специальный блок в заголовке Timeline** (он дает более полное управление)
  При **клике по связке ключей** слева раскрывается список возможных типов ключей. Нас интересуют следующие:
- **Location** (фиксирует только местоположение объекта. Если вы в таком ключевом кадре измените размер и поворот, то это изменение не будет анимировано. Оно просто изменит объект),
- Rotation,
- Scaling,
- LocRot,
- LocScale,
- **LocRotScale** (фиксирует все – положение, поворот, размер. Однако на самом деле он создает целых 9 ключей в одном кадре, так как запоминает координаты X, Y, Z для всех трех трансформаций),
- RotScale.
  Список здесь отображается не полностью, он прокручивается вверх и вниз

7. Когда **тип ключевого кадра** выбран, его название появляется в поле. Однако сам ключ при этом не создается. Для создания ключа надо нажать на кнопку **справа от поля со знаком одного ключа**. **Ключевой кадр будет создан в месте текущего кадра**, что на шкале времени

   отмечается обычно **желтым** (зависит от темы) **вертикальным отрезком**. **Эта линия, в отличие от линии текущего кадра не доходит вверху до конца**.

Крайняя правая кнопка с перечеркнутым ключом удаляет из текущего кадра выбранный тип ключевого кадра, если он там есть. Например, текущий кадр 20-й. Мы выбираем тип Location и удаляем его. Если в 20-м кадре был именно такой ключ, то он удалится, но если там был назначен Rotation, то ничего не произойдет. Если вы не знаете точно, какой тип ключа находится в текущем кадре, а хотите очистить его от всех ключей, то выбирайте LocRotScale.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Пусть будет куб, на который камера смотрит сверху. С этой точки зрения он будет казаться квадратной плоскостью. Куб приближается к камере, потом начинает поворачиваться двумя разными цветными гранями, из-за чего становится очевидно, что это куб, а не плоскость. После этого куб медленно исчезает.

Инструкционная карта

Назначим любым двум, но не верхней, граням куба отдельные материалы другого цвета.

1. Перейдите в режим редактирования (**TAB**). Снимите выделение (A). Выберите выделение граней, выделите любую грань.
2. Перейдите на вкладку МАТЕРИАЛЫ РЕДАКТОРА СВОЙСТВ. Создайте НОВЫЙ СЛОТ для грани, создайте МАТЕРИАЛ, переименуйте название материала (например, красная грань), выберите цвет на вкладке ДИФФУЗИЯ. Назначьте СЛОТ для выбранной грани (кнопка НАЗНАЧИТЬ)
3. Повторите пункт 2, выделив другую грань куба.

Выделим камеру, откроем регион свойств (**N**) редактора ТРЕХМЕРНЫЙ ВИД и установим для всех полей местоположения и поворота **значение 0**. Затем поднимем камеру вверх на **15 единиц (Z ПЕРЕМЕЩЕНИЕ = 15)**. **Лампу расположим над камерой**.

Пусть анимация длится **100 кадров**. Введем это значение в поле **КОНЕЦ редактора Timeline**.

Двигаться будет будет только куб, не камера.

1. Находясь в текущем первом кадре, создадим **ключевой кадр** типа **Location**.

2. **Сделаем текущим 20-й кадр**. Приблизим куб к камере и только после этого создадим **еще один ключевой кадр Location**.

3. Перейдем в 30-й кадр и **создадим ключ Rotation**.

4. Перейдем в 40-й кадр. Повернем куб так, чтобы перед камерой оказалась одна из его цветных граней. После этого создадим **еще один ключ Rotation**.

5. Перейдем в 50-й кадр и **создадим ключ Rotation**.

6. Перейдем в 60-й кадр. Повернем куб так, чтобы перед камерой оказалась другая его цветная грань. **Создадим ключ Rotation**.

7. Перейдем в 70-й кадр и **создадим ключ Scaling**.

8. Перейдем в 100-й кадр, **уменьшим размеры куба до нуля** (**масштаб X, Y, Z = 0**), **создадим ключ Scaling**.

Осталось получить файл с этим фильмом. Перейдем на вкладку **Render (ВИЗУАЛИЗАЦИЯ)** (она первая) **редактора Свойств**. Здесь на панели ВЫВОД из списка файловых форматов выберем AVI JPEG.

AVI JPEG сжимает картинки. Поэтому файл получается существенно меньше, чем при AVI Raw. Обратите внимание, где сохраняется ваш файл. При необходимости измените каталог.

Осталось нажать кнопку АНИМАЦИЯ.

После этого начнется рендер кадров. Прорисовывается каждый кадр, все вместе они упаковываются в видеофайл. Рендер занимает время. Вы можете оценить, какой это ресурсоемкий процесс, если даже на создание анимации в несколько секунд требуется около минуты!

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Шуйский филиал ИвГУ

Кафедра математики, информатики и методики обучения

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

7 семестр.

Методика обучения информационным технологиям в инженерных классах и Кванториумах

Примерные задания по теме «Информационные технологии для инженерных классов. Использование основ криптографии при решении задач обеспечения информационной безопасности. Технология блокчейн».

Практическая работа «Простые методы шифрования».

Цель работы: изучить шифры Цезаря, Гронсфельда, аффинную систему шифрования и научиться их использовать.

Задание 1. Зашифруйте сообщение при помощи шифра Цезаря (используется полный 33-буквенный алфавит)

а) «начинаем», используя ключ k=8

б) «старт», используя ключ k=11

в) «победа», используя ключ k=17

г) «пришел, увидел, победил», используя ключ k=13

Можно шифровать вручную, но лучше написать программу и выполнить шифрование в автоматическом режиме.

Задание 2. Дешифруйте сообщение

а) На вопрос о том, какая смерть самая лучшая, Цезарь отвечал: «ачбщыцтаатс» (K=19)

б) Древнеримский драматург Лаберий так говорил о Цезаре: «Ицжьвщж фхцкрэ лцуомх ьць тцкц ицжьщж фхцкрм» (K=8)

Задание 3. Зашифруйте шифром Гронсфельда с ключом 1734 (предполагаемый год создания этого шифра)

а) имя создателя шифра «Гронсфельд»

б) страну рождения автора шифра «Бельгия»

Можно шифровать вручную, но лучше написать программу и выполнить шифрование в автоматическом режиме.

Задание 4. Зашифруйте названия достопримечательностей Афин с помощью аффинного шифрования:
а) Микены, используя ключ: a=5, b=2
б) Парфенон, используя ключ: a=10, b=3
Можно шифровать вручную, но лучше написать программу и выполнить шифрование в автоматическом режиме.

Практическая работа «Цифровая подпись»

Цель работы: изучить основы асимметричных систем шифрования, разобрать реализацию алгоритма RSA и понять его математические основы.
Задание 1. Подготовьте программу на любом языке программирования для вычисления открытого и закрытого ключей шифрования методом RSA.
Задание 2. Выберите и вычислите открытые и закрытые ключи для двух абонентов. Используйте числа p=19, q=17 и минимальную экспоненту.

Практическая работа «Технология блокчейн»

Цель работы: познакомиться с хеш-функциями, технологией блокчейн, узнать сферы их применения. Научиться вычислять хеш-функции.
Рассмотрим пробный блокчейн с простой хеш-функцией.
Блок Bn с номером n включает полезную информацию m_n, представленную натуральным числом, r_n – случайное число от 0 до 255 и h_n – хеш (технически целое число от 0 до 255)
Каждый блок представлен одним числом:
$Bn=h_n+r_n*256+m_n*256^2$
У каждого блока хеш вычисляется по формуле:
$h_n=37*(m_n+r_n+h_{n-1})\%256$, где % - остаток от деления
При вычислении хеша начального блока h_0 вместо хеша предыдущего блока берется ноль.
При этом требуется, чтобы хеш h_n был меньше 100.
В реальных задачах используются значительно более длинные числа).
Задание 1. Вычислите хеш блока 10528579, если он является начальным.
Задание 2. Напишите программу, которая проводит проверку правильности хешей в пробном блокчейне с простой хеш-функцией.

Примерные задания по теме «Имитационное моделирование в инженерных классах»

Практическая работа «Агентная модель».

Полный текст работы в издании Калинин И.А., Самылкина Н.Н., Бочаров П.В. Информатика. Углубленный уровень: задачник-практикум для 10–11 классов - https://files.lbz.ru/authors/informatika/8/kal-zp10-11.pdf

Изучение движения учащихся через турникеты с помощью агентной модели.

В школе планируется повысить уровень обеспечения безопасности. В первую очередь специалисты рекомендовали ограничить проход в школу посторонних. Для этого на входе установят два турникета и будут проверять всех входящих — требовать предъявления специальной карты.

У директора школы есть подозрение, что применение такого подхода приведет к существенным затруднениям перед началом занятий.

Как подтвердить или проверить эти предположения?

Решение

Создадим модель, изображающую первый этаж школы с турникетами и агентами-пешеходами, единственная задача которых — пройти через турникет.

При этом мы учтем, что проход через турникет (а точнее, проверка) занимает некоторое время, и время от времени будет попа- даться человек без документов (например, без карточки), которого нужно возвращать.

Время прохода может меняться (человек проверяет документы медленнее, чем автомат — карточки), вероятность появления «не правильного» документа — тоже.

Чтобы модель выглядела реалистично, найдем на сайте авторской мастерской (http://metodist.lbz.ru/authors/informatika/8/) в разделе «Электронное приложение» типовой проект школы и за- грузим план первого этажа.

Далее запустим среду и командой Файл/Создать создадим пустую модель:

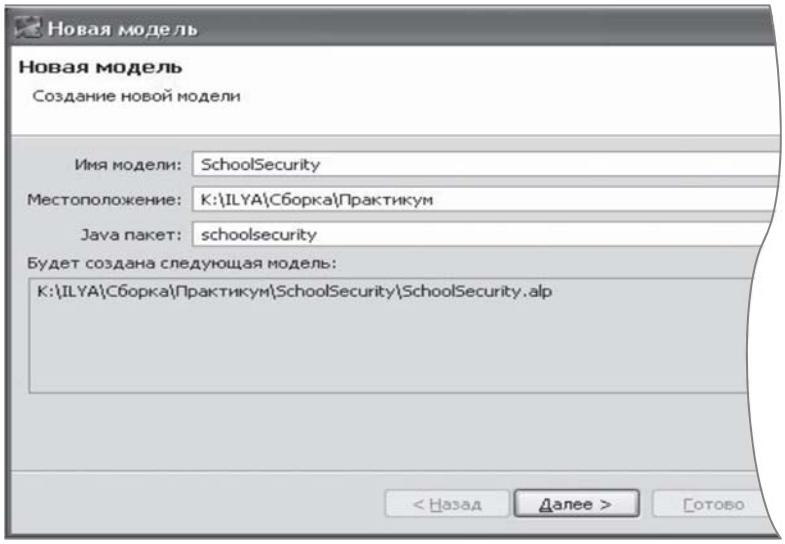


Рис. 2. Создание пустой модели

На втором шаге укажем, что модель создаем «с нуля», не используя заготовки.

План первого этажа очистим от лишних деталей и разместим на рабочем листе: из набора компонентов Презентация перетащим на рабочее поле объект Изображение и добавим в его параметрах картинку плана этажа (рис. 3).

Вставленную картинку «растянем».

Теперь прямо поверх плана отметим стены (поскольку на картинке система не может автоматически распознать их). Для этого построим ломаные вдоль стен. Обратите, пожалуйста, внимание:

чтобы начать рисование ломаной, нужно дважды щелкнуть по значку Карандаш справа от объекта Ломаная в наборе компонентов Презентация.

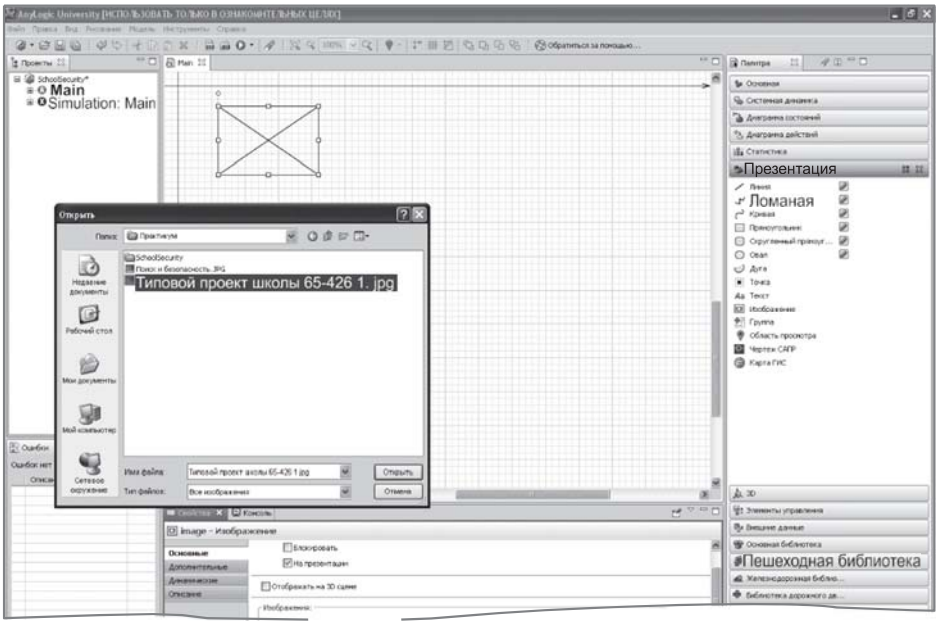


Рис. 3. План этажа

Чтобы сделать нашу ломаную «стенами», нужно объединить все элементы в группу. Для этого выберите их, щелкнув на них мышью с нажатой клавишей Shift, нажмите правую клавишу мыши и выберите в меню Группировка, Создать группу. Появившуюся группу назовем Walls.

Создадим стартовую линию – «источник» пешеходов, расположив ее перед крыльцом, — с точки зрения модели, нам не важно, откуда люди приходят к школе. Чтобы ее нарисовать, перетащим объект-линию, подгоним размеры и зададим линии имя: enter.

Внутри школы отметим пару линий-выходов. На самом деле это, конечно, не выходы, а просто подъемы на 2-й этаж, но, опять же с точки зрения модели, важно только то, что люди уходят с этажа. Схема, безусловно, очень упрощена — в обычной ситуации людям надо еще как минимум раздеться.

Линии назовем exit1 и exit2, примерно так, как показано на иллюстрации (рис. 4).

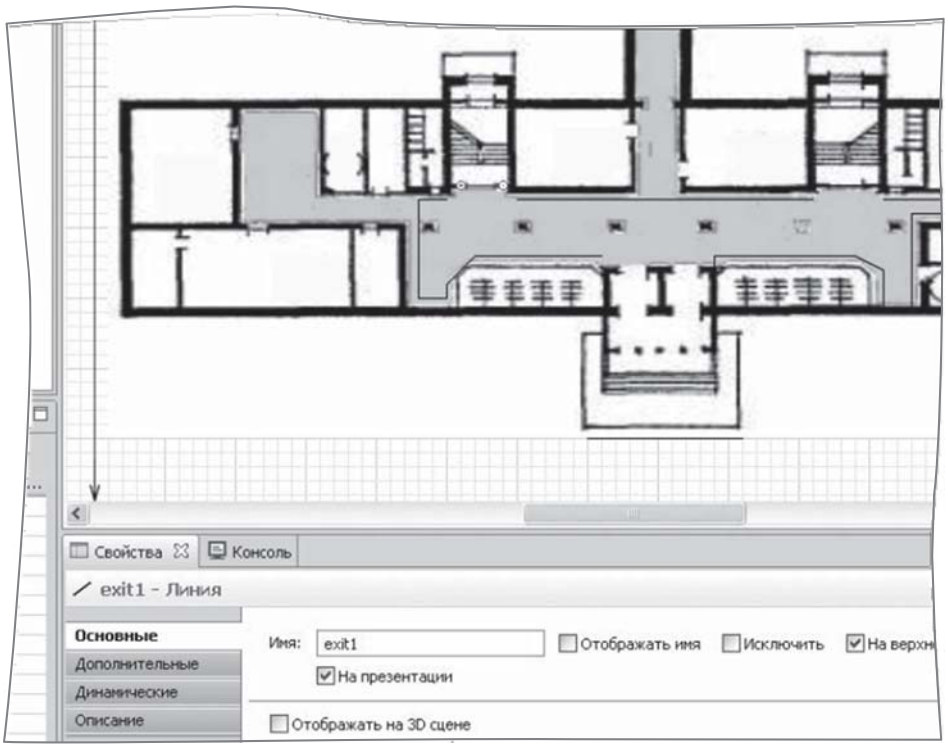


Рис. 4. Построение стен, линий входа и выходов

Пока что на нашей модели ничего не происходит, поскольку мы еще не задали движения пешеходов.

Построим общую логическую схему движения из готовых блоков. Блоки нужно перетащить по одному из раздела.

Блоки будут такие:

pedSource — источник пешеходов; pedSelectOutput — выбор выхода; pedGoTo — движение пешехода;

pedSink — выход, изъятие пешехода из модели.

Блоков pedGoTo будет два, поскольку у нас два выхода. Сейчас для нас неважно, что происходит за пределами турникетов, поэтому мы не учитываем, что люди могут от каждого входа пойти к любому выходу.

Блоки нужно связать между собой. Для этого щелкнем два раза на прямоугольнике — обозначении порта (точки приема соединителей), протянем линию-соединитель до соответствующего порта-приемника и там щелкнем второй раз. На рисунке 5 мы вытянули соединитель от pedSource до pedSelectOutput.

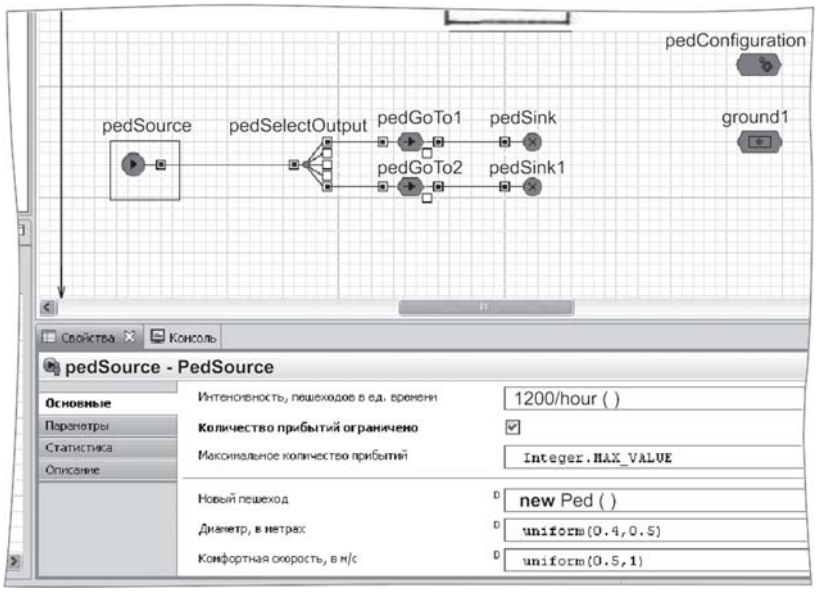
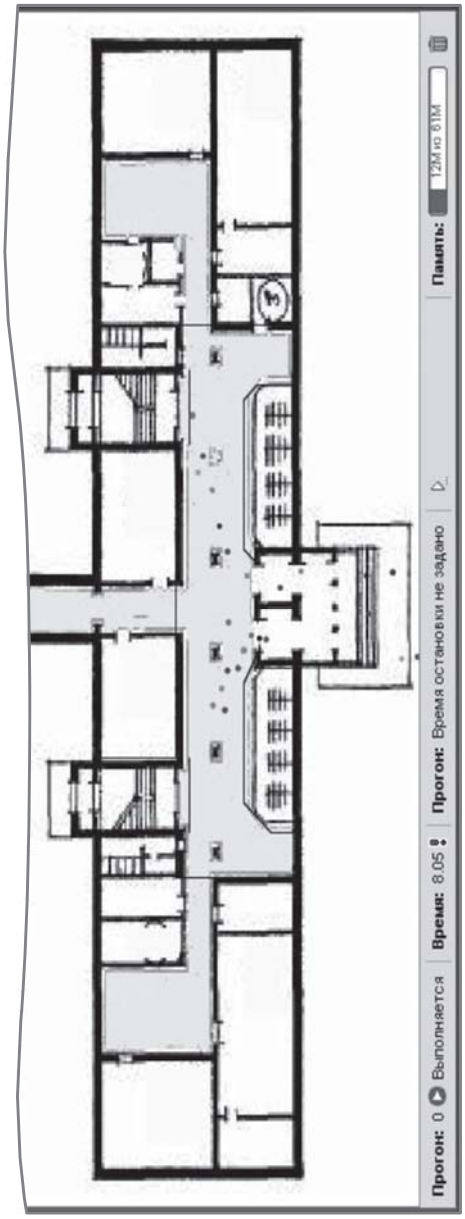


Рис. 4. Построение стен, линий входа и выходов

Кроме этого нам понадобятся на модели еще два объекта без соединений:
pedConfiguration — конфигурация;
pedGround — объект-этаж.
В параметрах этажа нужно указать:
имя этажа. Для этого в поле Имя напишем «ground1»;
объект-стены. В разделе свойств в поле Стены впишем название группы линий со стенами: Walls.
Зададим параметры источника пешеходов (pedSource):
Ограничим количество пешеходов. Для этого поставим галочку Количество прибытий ограничено и укажем в поле Максимальное количество прибытий значение 600.
Укажем объект — этаж. В поле Этаж напишем «ground1».
Место появления. В соответствующем поле напишем имя линии — enter.
Укажем частоту появления новых пешеходов, исходя из следующих параметров: в школе учится 600 человек и попасть внутрь они должны за полчаса. Таким образом, параметр Интенсивность должен иметь значение 1200 человек в час.
Укажем параметры «разветвления» pedSelectOutput — коэффициенты предпочтения, т. е. вероятность выбора каждого на- правления. В нашем случае они равны — по 0,5 первому и пятому исходам (остальные мы не использовали).
В каждом элементе движения pedGoTo нужно указать цель, т. е. линию выхода exit1 и exit2.
Запустим модель и, не меняя скорости, посмотрим, сколько времени займет проход пешеходов. Стоит заметить, что время в модели — «виртуальное». Фактически одна единица времени — это одна минута, т. е. нам не нужно наблюдать за прогоном полчаса, достаточно 30 с.
Во время прогона мы выясним несколько мелких огрехов.

Пешеходы проходят через стенку между выходами и через колонны, поскольку мы их не учли в границах. Дорисуем недостающие линии и добавим их в группу: нажмем клавишу



Shift, щелкнем на каждой новой линии, в контекстном меню вызовем команду Группировка Добавить в группу. После этого мы выберем группу Walls для добавления — на рисунке появится изображение мишени с подписью, на котором надо будет щелкнуть.

В некоторых случаях пешеход «не видит» свободного прохода к своему выходу, и это вызывает ошибку. Сдвинем линии вы- ходов чуть внутрь.

В нашей модели скорость движения пешеходов различна, по- этому для уверенности сделаем несколько прогонов (рис. 6).

Результат будет вполне предсказуемым — никаких препятствий нет, 600 человек попадают внутрь примерно за 30 мин (т. е. по дороге нет затруднений — время зависит только от частоты по- явления и скорости движения).

Дополним нашу модель — поставим два турникета (рис. 7). Нарисуем линии gate1 и gate2, обозначим двумя прямоугольниками зоны ожидания обработки и предусмотрим линию denied1 — как цели для движения в случае отказа (например, забыта или отказала карта).
Время ожидания изменяется от 0,5 до 1 с.
Для обработки ожидания нужно добавить два объекта—зоны pedArea (см. рис. 7). Линия gate1 на рисунке выделена.
В схеме разобьем путь на три этапа: до турникета, ожидание пропуска и проход либо на этаж, либо на выход. Все объекты нужно связать, заполнив параметры: укажем соответствующий турникет как цель движения в каждом объекте pedGoTo, укажем время ожидания проверки — от 0,5 до 1 с в параметре «время задержки» и соответствующий выход exit1 или exit2 для выхода с этажа.
В новых ветвлениях мы уже укажем неравное разделение: будем считать, что 95% посетителей имеют действительные карты (первый выход из каждого нового ветвления имеет коэффициент

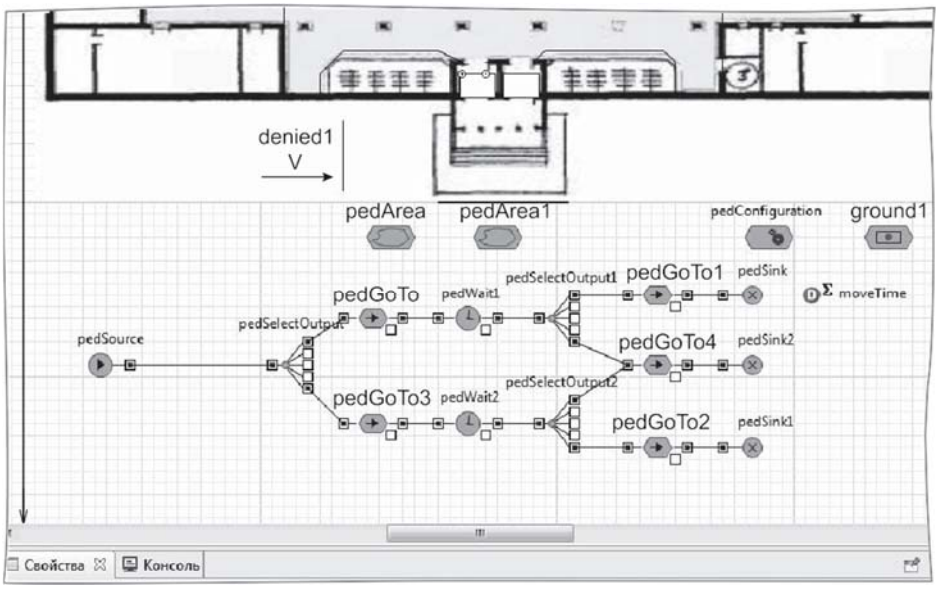


Рис. 7. Добавление зон pedArea

выбора 0,95), а 5% (0,05) – нет. Во всех случаях неудачной попытки (неверной карты) мы отправим людей на линию denied1 (см. рис. 7).

Снова запустим модель и обнаружим, что время выросло, и не просто выросло, оно выросло катастрофически. За 32 мин в школу прошел только 241 ученик и 4 вышли, все остальные толпятся на входе, причем 4 человека просто пытаются выйти с неработающей картой. Приходится отметить, что директор был абсолютно прав.
Заметим, что многое при проверке такой модели будет зависеть от того, как именно работает алгоритм действий агента, в нашем случае пешехода. В предыдущих версиях этой библиотеки пеше- ходы иногда проходили через турникет по два человека и меньше

толкались на входе. В результате толпа не возникала, и за 32 мин все успевали пройти внутрь. Точное же соблюдение правил прохода привело к результатам, показанным на рис. 8.

Усовершенствуем нашу модель, чтобы больше не оценивать время «на глаз». Для этого воспользуемся средствами сбора стати- стики и возможностью модифицировать класс пешехода.

Мы видели, что во время работы модели некоторые пешеходы могут «заблудиться» и застрять на этаже. Поскольку на реальный результат они повлиять не могут, их можно отбросить. Параметр, который нас на самом деле интересует, — это время, которое потребуется пешеходу, чтобы пройти через этаж. Изначально время входа и выхода у пешехода не фиксируется, поэтому создадим нового пешехода, отмечающего время.

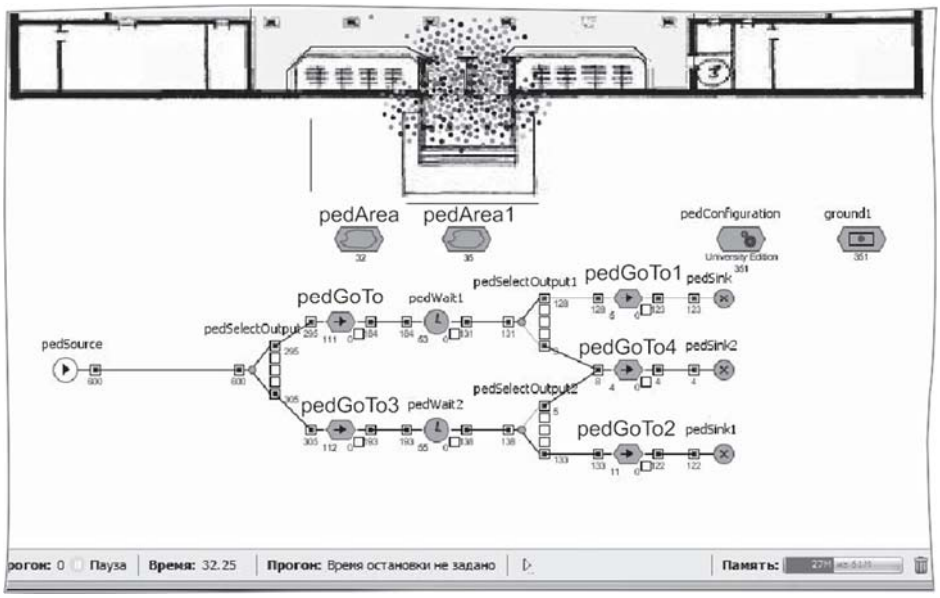


Рис. 8. Результат точного соблюдения правил прохода

Для этого:

на названии модели нажмем правую кнопку, в меню выберем пункт Создать Новый Java класс;

в появившемся окне укажем имя класса schoolPed и базовый класс Ped (рис. 9);

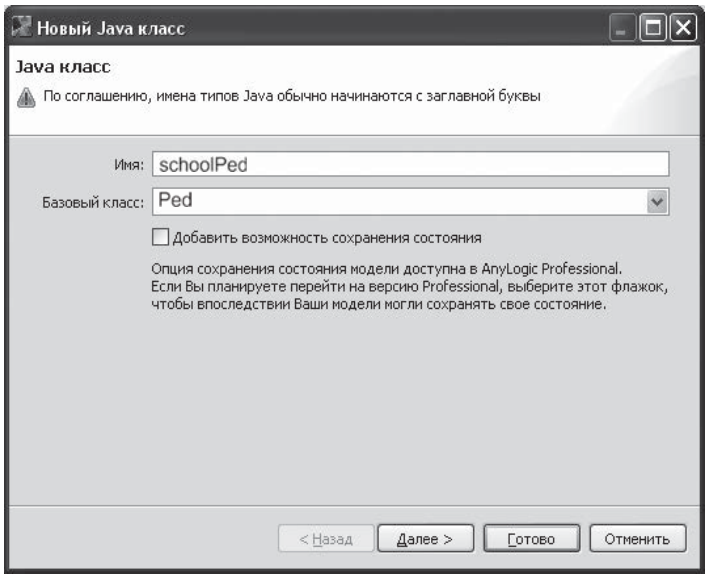


Рис. 9. Создание классов schoolPed и Ped

в следующем окне (рис. 10) добавим параметр startMove — там будет храниться время входа. Тип этого параметра — double, поскольку именно так обрабатывается модельное время;
галочки Создать конструктор и Создать метод toString() уберем — мы будем записывать время сами.
Теперь укажем в объекте-источнике:
класс пешехода — schoolPed (вместо просто Ped, который был по умолчанию). Без этого мы не сумеем обратиться к новому параметру (в базовом классе его нет);
в пункте Новый пешеход вместо new Ped() укажем new schoolPed();

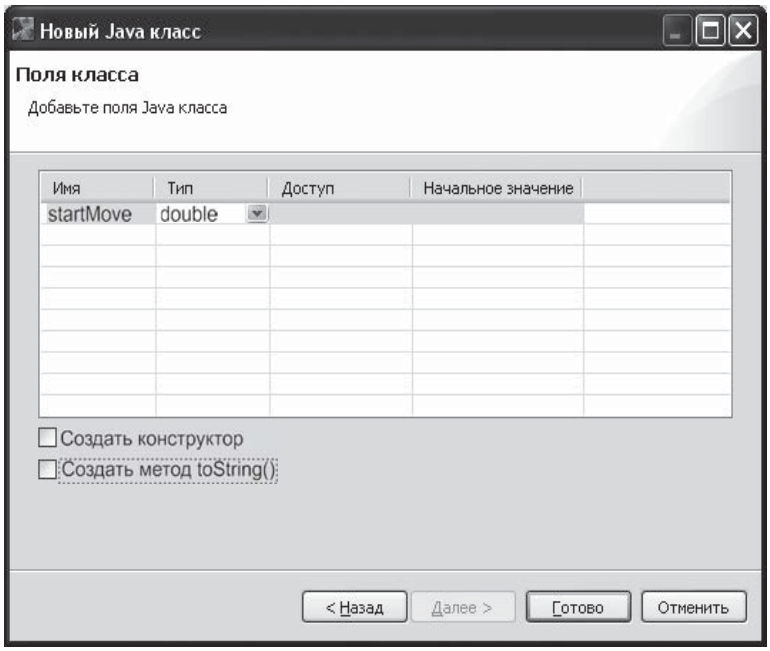


Рис. 10. Добавление параметра startMove

В пункте Действие при выходе запишем в добавленный нами параметр время: ((schoolPed)ped).startMove = time();
поскольку в случае отказа пешеходы у нас идут в одно и то же место, модифицируем схему — исключим лишние объекты;
добавим объект сбора статистики: из палитры Статистика перетащим объект Статистика и назовем его moveTime;
сменим класс пешехода на всех объектах pedSink (так же, как на объекте-источнике pedSource);
на всех pedSink укажем действие при входе, добавляющее данные к статистике: moveTime.add(time()-((schoolPed)ped). startMove); как видно, мы добавляем к статистике время, вы- числив его как разницу между текущим временем и временем входа.

Обратите внимание! Пожалуйста, учтите, что если вы не смените класс пешехода, это приведет к ошибке при попытке исполнения.
Теперь при выполнении прогонов можно не наблюдать за счетчиком, а просто отслеживать накопленные данные: минимальное, максимальное и среднее время прохода школьников.

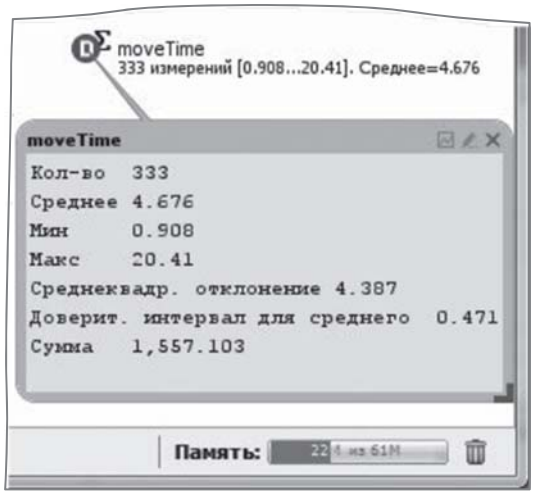


Рис. 11. Результат вычисления времени прохода школьников

Увидеть результаты можно, просто щелкнув мышью на статистике (рис. 11).
В этом прогоне среднее время прохода составляет примерно 4,7 мин, максимальное — 20 мин (!!!). В целом трудно признать, что турникет работает удовлетворительно.
Задания

1. Как изменится время, если карта будет обрабатываться от 1 до 2 с?
2. Сколько потребуется времени на проход, если детям придется еще и переодеваться (задержка от 2 до 5 мин в раздевалке)?
3. Модель предполагает, что люди приходят в течение всех 30 мин равномерно. Тем не менее очевидно, что на последних 10 мин плотность будет значительно выше. Исследуйте поведение модели с повышенной частотой появления людей.

Практическая работа «Дискретно-событийная модель»

Полный текст работы в издании Калинин И.А., Самылкина Н.Н., Бочаров П.В. Информатика. Углубленный уровень: задачник-практикум для 10–11 классов - https://files.lbz.ru/authors/informatika/8/kal-zp10-11.pdf

Ежегодно работникам многих предприятий полагается проходить так называемый профессиональный медицинский осмотр (диспансеризацию). Процедура его построена примерно так: в назначенный день работник является в поликлинику, получает в регистратуре документы, получает от терапевта направление и должен пройти осмотр у нескольких врачей-специалистов. Люди выбирают последовательность прохождения специалистов сами, исходя из того, у кого очередь короче.

Общее время на проведение осмотра, выделенное лечебно-профилактическим учреждением, составляет 6 ч. Нам известно, сколько примерно времени тратится на осмотр и выдачу документов.

Требуется определить: сколько людей успеют пройти осмотр, не будут ли они где-то скапливаться при имеющихся нормах времени, каково среднее и максимальное время прохождения осмотра?

В модели, с помощью которой мы собираемся оценить эти параметры, не важна траектория движения людей, их взаимодействие между собой и т. д., важно только время, затрачиваемое на каждый этап обслуживания. При этом обслуживание для нас дискретно: нельзя же осматривать полтора человека.

Для моделирования воспользуемся специальным видом моделей, который называется дискретно-событийным. Основная единица в нем — заявка на обслуживание, которая будет обрабатываться некоторое время на каждом этапе.

Создадим чистую модель (Файл, Создать,Модель), на втором этапе выберем «с нуля» (рис. 33 и 34).

Для создания модели нам понадобится, как и в предыдущих случаях, разместить необходимые объекты-этапы на рабочем поле и связать их между собой. Для дискретно-событийной модели воспользуемся объектами с закладки Основная библиотека.

Обработка начинается с создания заявки; для этого перенесем из основной библиотеки объект Source. Каждый этап будет состоять из двух объектов: «Очередь» (Queue) и «Ожидание» (Delay).

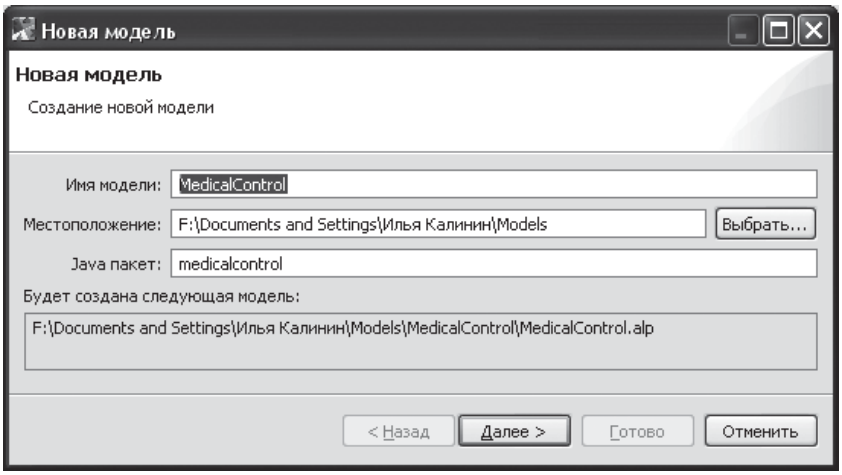


Рис. 33. Создание дискретно-событийной модели

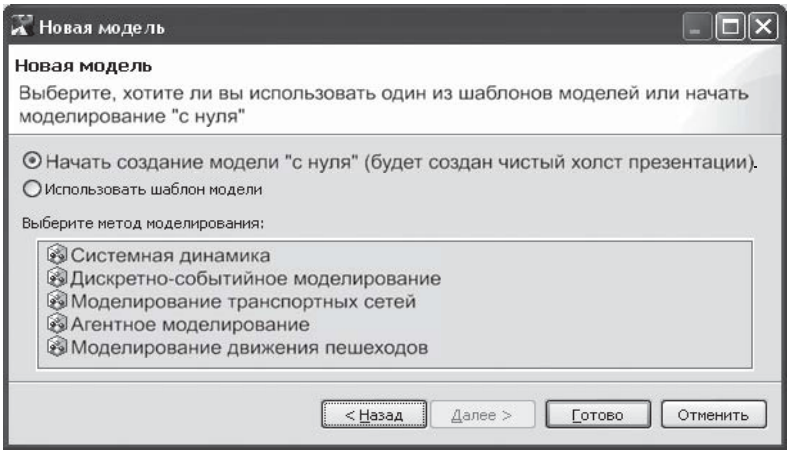


Рис. 34. Выбор пустого шаблона создания модели

Чтобы учесть выбор очереди к специалисту, нам придется вы- вести заявку из потока (с помощью объекта «Выход» — Exit) и потом для каждого специалиста принять заявку в объекте Enter. После обработки заявки уничтожаются в объекте Sink.

Там, где обработка идет линейно, свяжем объекты, как и в предыдущих моделях.

Для трех специалистов получится схема, похожая на рис. 35.

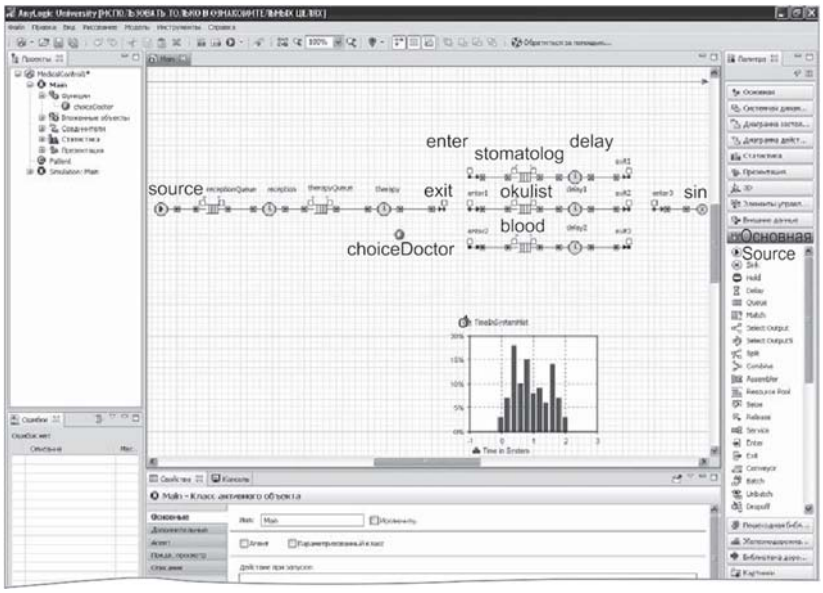


Рис. 35. Схема модели при приеме трех специалистов

Как и в предыдущем примере, нам понадобятся объект для сбора статистики и гистограмма для отображения данных. Основным параметром, статистику которого мы будем собирать специально, будет время, проведенное заявкой в системе, т. е. собственно время осмотра. Количество людей мы сможем узнать из чисел на объектах.

Обратите внимание! Мы не связали очереди специалистов с основным потоком — заявки будут попадать туда с помощью специальной функции.

Для работы модели нам понадобится создать новый класс за- явок, как в прошлом примере для пешеходов. Назовем его Patient. Класс создаем на основе класса Entity (заявка) и описываем четы- ре дополнительных переменных:

```
boolean stomatolog; boolean
okulist; boolean blood; double
ArrivalTime;
```

В них мы учтем специалистов, которых человек прошел, и время входа в здание.

В конструкторе класса напишем начальные значения:

```
public Patient(double ArrivalTime){
  this.ArrivalTime = ArrivalTime; this.blood =
  false;
  this.okulist = false; this.stomatolog =
  false;
    }
```

Этот класс — Patient — нужно указать на всех объектах, через которые проходит заявка.

Кроме того, нам понадобится специальная функция выбра: в какую из очередей поставить заявку. Для этого из палитры Основная перетащим в рабочее окно компонент Функция, дадим ей название choiceDoctor и создадим один входной параметр entity, т. е. заявку из уже созданного нами класса Patient. Страница основных свойств функции будет выглядеть примерно, как на рис. 36.

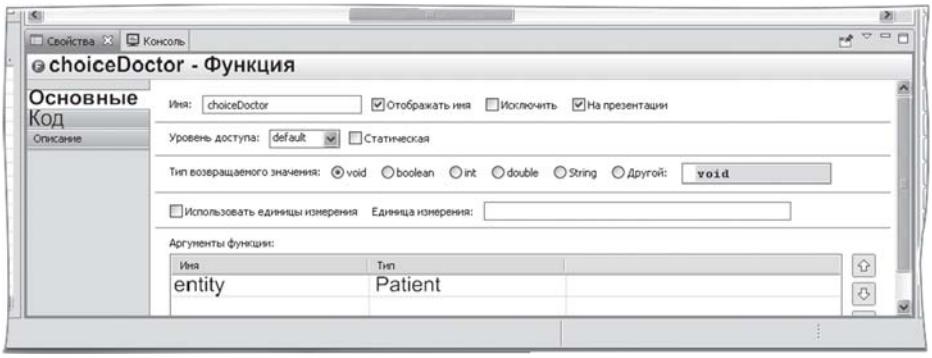


Рис. 36. Страница основных свойств функции

Конечно, функции необходим и программный код, который и будет реализацией. Код запишем в разделе «Код». Реализовать его можно по-разному, например так:

```
    if ((entity.blood)&&(entity.stomatolog)&&
                        ((entity.okulist)))enter3.take(entity);
else{
        int bloodSize = ((!entity.blood)?( blood.
                                size()):(255));
                        int okulistSize = ((!entity.okulist)?( okulist.
                                                size()):(255));
                        int stomatologSize = ((!entity.stomatolog)?
                                                        (stomatolog.size()):(255));
                        if ((bloodSize <= okulistSize)&&(bloodSize
                                                <= stomatologSize))
            {
                entity.blood = true;enter2.take(entity);
            } else
                if (okulistSize <= stomatologSize)
                {
                        entity.okulist = true;enter1.take(entity);
                } else
                {
                        entity.stomatolog = true;enter.take(entity);
                }
            }
```

Логика работы этой функции такова:

если человек прошел всех специалистов — он свободен;

если нет, то выясняем размер очереди для каждого из них. Для тех специалистов, которые уже обработали заявку-обращение, делаем этот размер заведомо неприемлемым;

выбираем самую короткую очередь, ставим заявку в нее и де- лаем отметку, что человек этого специалиста прошел, потому пока заявка не выйдет из очереди, эти данные не используются.

Этой функцией мы будем пользоваться всякий раз, когда нужно выяснить, куда теперь направить заявку. Для этого во всех объектах exit укажем на странице свойств, что при выходе нужно вы- звать действие: choiceDoctor(entity).

Основная часть модели готова, но нужно задать еще время задержки. Очевидно, что время задержки на разных этапах будет разным для разных заявок. Это может быть обусловлено массой причин, но сами причины нам не важны. Важно, как распределится время обработки каждой заявки на каждом этапе. У нас нет полных статистических сведений, но есть средние оценки; будем считать время обработки заявки случайной величиной. Форма ее распределения нам неизвестна, поэтому воспользуемся простейшим подходом: допустим, что это «треугольник» с вершиной в области среднего значения.

Предположим, что время поиска и выдачи документов в регистратуре колеблется от 3 до 10 мин, а в среднем – 5 мин. Зададим время задержки так: triangular(3, 5, 10). Для начала у нас только одно окно выдачи.

Терапевт работает быстрее, время осмотра одного человека составляет от 2 до 5 мин, в среднем — 3 мин.

Стоматолог: от 5 до 15 мин, в среднем — 10 мин. Окулист: от 5 до 10 мин, в среднем — 7 мин.

Забор крови: от 1 до 5 мин, в среднем — 3 мин.

Время на переходы игнорируем — предположим, что все про- исходит на одном этаже и человек видит все очереди.

Нетрудно посчитать, что формально максимальное время на полный осмотр составляет 45 мин. Теперь посмотрим, как это бу- дет происходить в более точной модели.

Будем считать, что каждые 2 мин прибывает 1 пациент, т. е. в параметрах источника укажем скорость прибытия 0,5 единицы. Там же проверим, что не забыли указать класс заявки при создании (рис. 37).

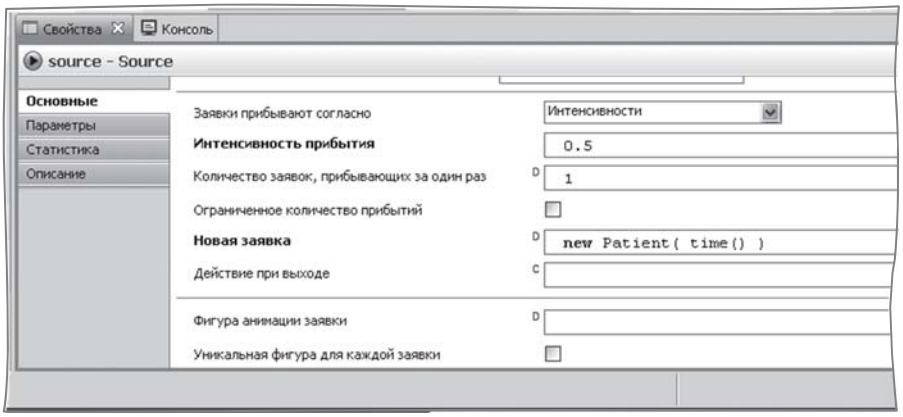


Рис. 37. Создание новой модели

Ограничим время работы модели: выберем ветку Simulation и в ее свойствах на закладке Модельное время укажем конечное вре- мя работы 480 мин.

Теперь можно запустить модель и сразу отметить несколько особенностей: у нас появляется очередь в регистратуру, причем она все время растет; к окулисту и стоматологу всегда стоит оче- редь, а на анализ крови ее нет.

Результаты исполнения таковы (рис. 38): примерно через 5,5 ч очередь в регистратуру переполняется. За это время осмотр смогли

пройти только 30 человек, причем солидная часть из них потрати- ла на это более 3 ч.

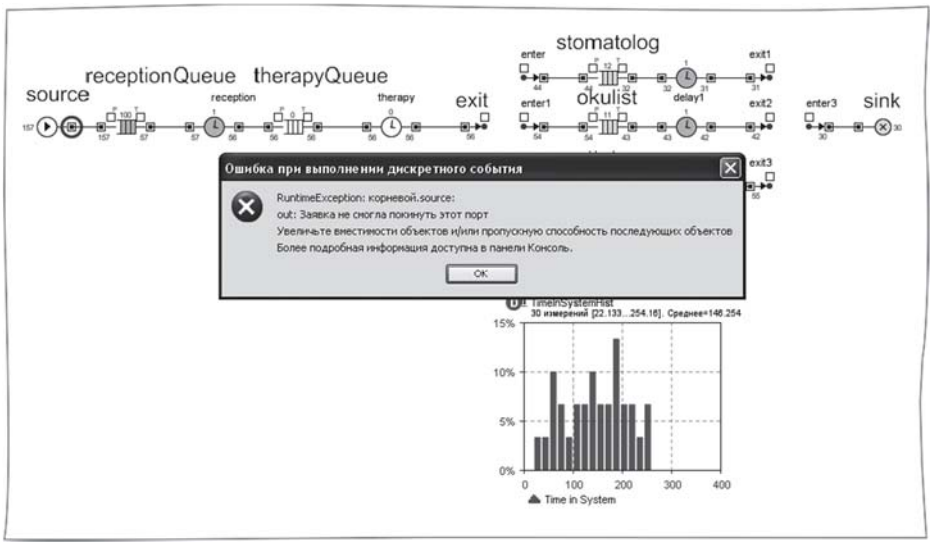


Рис. 38. Результаты прогона новой модели

Очевидно, что без снижения времени на осмотр и улучшения работы регистратуры такая система фактически не сможет выпол- нить свои задачи.

Задания

Почему на анализ крови практически не было очереди?

Как отразить в параметрах модели тот факт, что коридор, где

ждут своей очереди на осмотр, — не безразмерный?

Что произойдет, если в очереди будут появляться заявки с дли- тельным временем обслуживания, например любители поговорить о здоровье? Какие параметры нужно изменить, чтобы это выяснить?

Что произойдет в системе, если за счет внедрения электронной карточки врачи смогут уменьшить время на заполнение каждого документа на 2 мин?

Как повлияет на такую систему появление второго сотрудника в регистратуре? Вы можете реализовать это в модели с помощью объектов Service и ResourcePool (они заменят очередь и обслуживание в регистратуре) основной библиотеки. Пример использования — модель Bank из обучающих моделей AnyLogic.

Практическая работа «Системно-динамическое моделирование»

Полный текст работы в издании Калинин И.А., Самылкина Н.Н., Бочаров П.В. Информатика. Углубленный уровень: задачник-практикум для 10–11 классов - https://files.lbz.ru/authors/informatika/8/kal-zp10-11.pdf

При организации работы компании сотовой связи в крупном городе один из существенных вопросов — сроки и условия наращивания мощности базовых станций сети. От этого показателя напрямую зависит качество обслуживания клиентов.

Если компания не предпринимает никаких особых усилий по привлечению клиентов, то их приток зависит от количества тех, кто уже обслуживается компанией. Сюда войдут и результаты стандартных затрат на рекламу (фиксированный процент выручки с клиента), и те, кто придет по рекомендации.

Модернизировать станции слишком часто нельзя, это при- ведет к большим расходам, а оборудование не успеет окупиться. Если мощность недостаточна, появляются недовольные клиенты. Клиенты, недовольные компанией, отказываются от ее услуг. Некоторое количество недовольных есть всегда, но если качество работы падает, их становится больше.

Выяснив, что мощность недостаточна, мы начинаем модернизацию, но она тоже потребует времени, а результат далеко не сразу окажет влияние на мнение (и динамику) клиентов.

Основным критерием успешности работы для нас будет отсутствие уменьшения общего количества клиентов, т. е. такая организация дела, при котором приток клиентов больше, чем потеря. Основная единица времени в этих подсчетах — неделя.

Вопрос: какое время задержки допустимо? Насколько нужно повышать мощность оборудования?

Структура сети, поведение конкретных клиентов, затраты на рекламу не могут оказывать принципиального влияния на ситуацию, поскольку никак не влияют на взаимозависимости. Нас фактически интересуют статистические параметры. Даже модернизация никогда не даст скачкообразного эффекта, потому что ни- когда не будет выполняться разом во всей сети.

Для изучения влияния параметров на сложный процесс в крупных системах, как правило, нет смысла (а то и возможности) моделировать точное поведение каждого участника процесса.

Одним из наиболее мощных инструментов для решения задач такого рода является метод, получивший название «системно-динамическое моделирование». Его мы и применим: создадим новую чистую модель так же, как и в предыдущем примере.

Для создания модели воспользуемся палитрой Системная динамика. Основой нашей модели будет поток клиентов, который мы будем накапливать в компании.

Поместим на рабочее поле модели объект «Накопитель» и на- зовем этот объект Clients. Изначально (по умолчанию) у нас бу- дет 100 условных клиентов.

Разместим два объекта «Поток»: приток клиентов и их поте-

рю. Приток назовем NewClients, отток — LostClients.

Конечную точку притока и конечную точку оттока поместим в накопитель так, чтобы соединитель принял вид, как на рис. 39.

Обратите внимание! Фактически мы предполагаем, что у нас есть бесконечный источник клиентов. В реальных условиях это, ко- нечно, несколько не так.

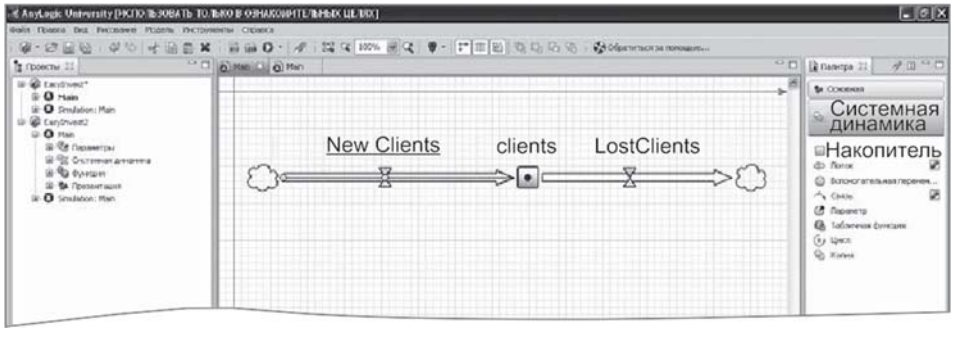


Рис. 39. Схема модели

На приток влияет реклама. Мы не изучаем никаких ее параметров, поэтому сведем все к одной вспомогательной переменной. Поместим на рабочее поле переменную, назовем ее advertising (рис. 40).

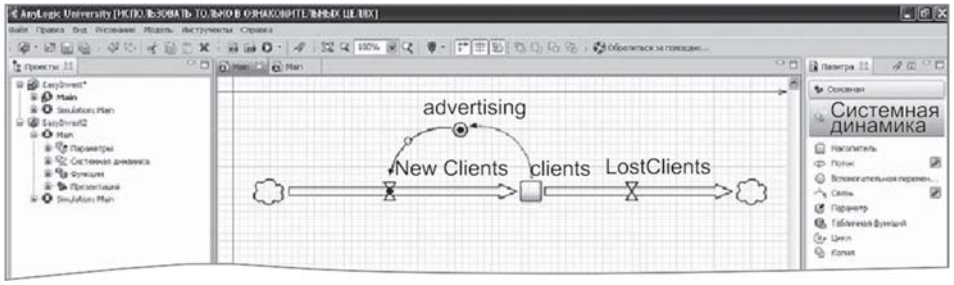
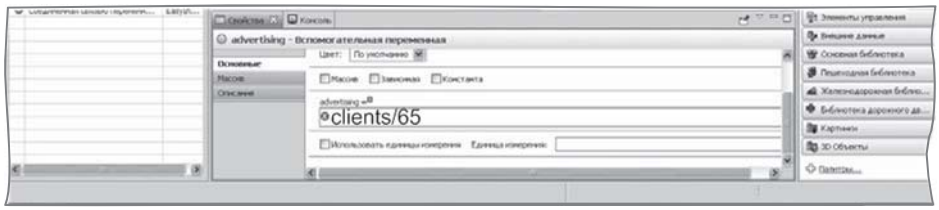


Рис. 40. Размещение переменной на рабочем поле

Эту переменную свяжем с клиентской базой и притоком новых клиентов с помощью связей, которые тоже перетащим из па- литры. Имена связям давать не нужно.

При этом возникнут два предупреждения: о том, что связь есть, но формулы для ее учета не заданы.

Зададим значение этой переменной как формулу: clients/65



(рис. 41).

Рис. 41. Задаем значение переменной advertising как формулу clients/65

Таким же способом зададим значение притока новых клиентов (рис. 42).

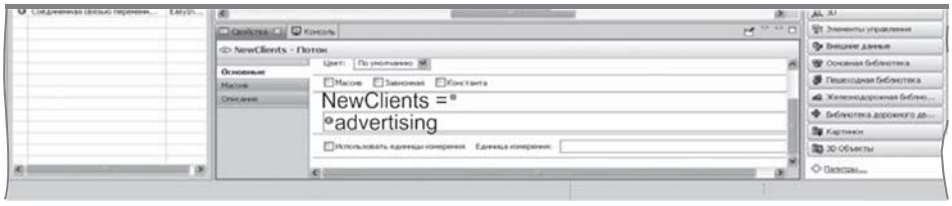


Рис. 42. Задаем значение притока новых клиентов

Сообщения об ошибках исчезнут.

Теперь перейдем к самому наращиванию мощности. Создадим вторую линию.

Зададим имеющуюся мощность накопителем, который назовем capacity — вместимость. Изначальная мощность сети составит 60 условных клиентов.

Мощность будет наращиваться потоком gradualCapacity из бесконечного источника, т. е. мощность мы наращиваем в зависимости только от наших решений.

Имеющаяся мощность по обработке обращений пользователей будет влиять на среднюю загрузку системы, которую мы вычислим как отношение мощности к количеству клиентов (clients/capacity).

Добавим промежуточную переменную, свяжем ее с имеющимися параметрами и зададим формулу (рис. 43).

Далее опишем соотношение качества с нагрузкой. Качество обслуживания для клиентов — это нагрузка, но не текущая, а ранее работавшая, создавшая впечатление у клиентов. При этом нуж- но учесть, что зависимость эта нелинейная и задана некоторыми статистическими наблюдениями. Для этого создадим специальную функцию, в которой зададим зависимость не формулой, а набором значений.

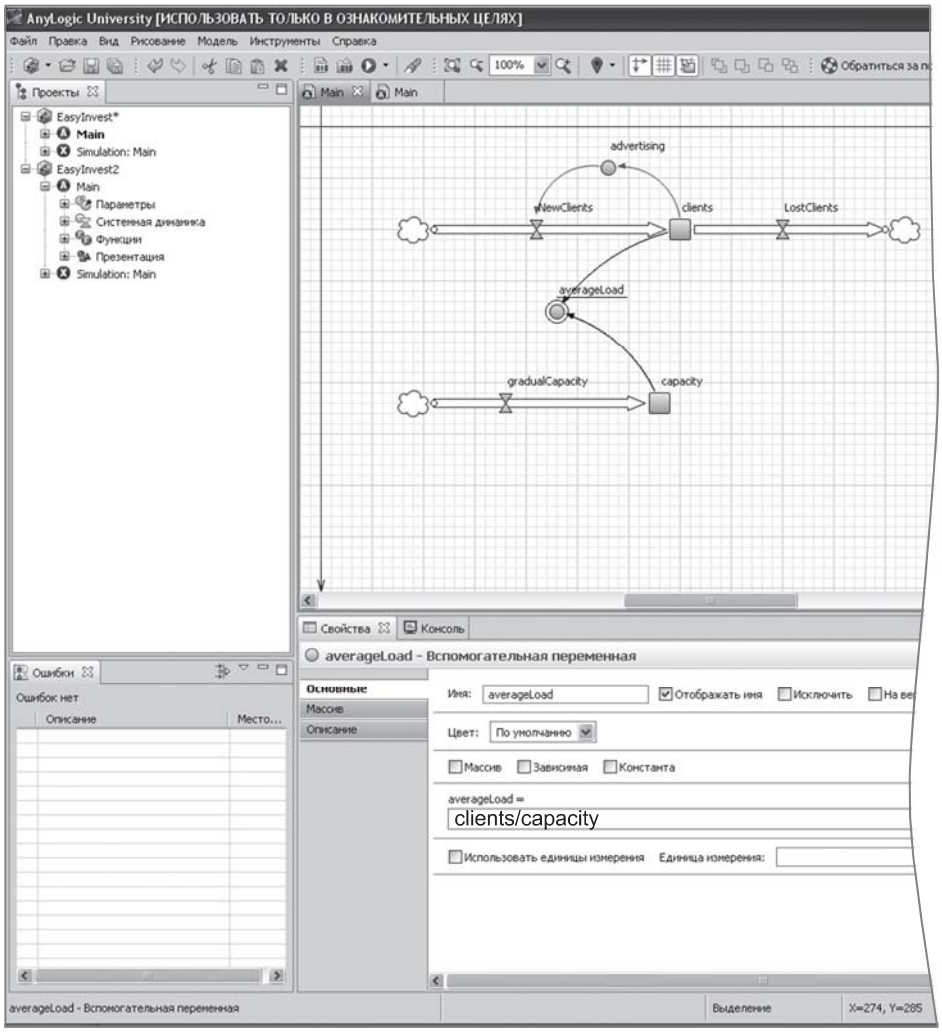


Рис. 43. Добавим промежуточную переменную

Перетащим из палитры компонент «Табличная функция», назовем ее qualityLoad и зададим параметры (рис. 44).

Создадим еще одну промежуточную переменную — quality и запишем формулу для этой переменной:

qualityLoad(delay(averageLoad,10)).

Таким образом, оценка качества в виде количества «уходящих» клиентов будет даваться с задержкой на 10 единиц времени. Переменную мы свяжем с переменной средней загрузки и потоком уходящих клиентов. В «вентиле» уходящих клиентов просто на- пишем ее название.

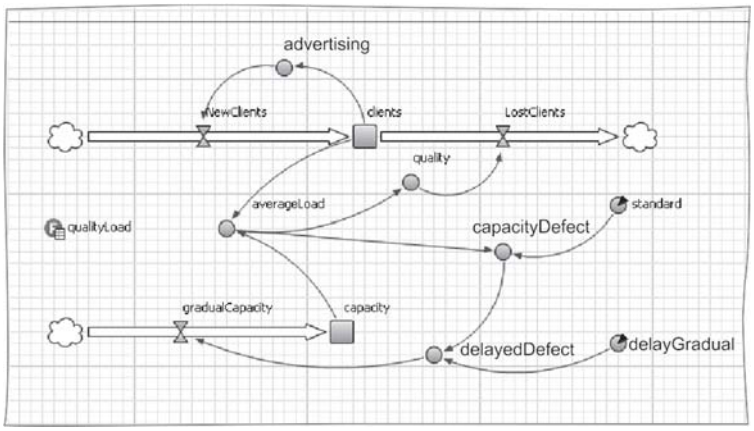


Рис. 44. Задание параметров табличной функции qualityLoad

Для оценки и принятия решения о модернизации введем па- раметр standard, задающий нагрузку, при которой необходи- мо принять решение о модернизации (рис. 45). По умолчанию примем 1,7, т. е. примерно тогда, когда у нас за каждый цикл начнут уходить по 2 клиента.

Параметр свяжем с текущей нагрузкой через промежуточную

переменную Capacity Defect (недостаток мощности), вычислив ее как разницу между загрузкой и стандартом.

Влиять на увеличение пропускной способности она будет тоже с задержкой (рис. 45).

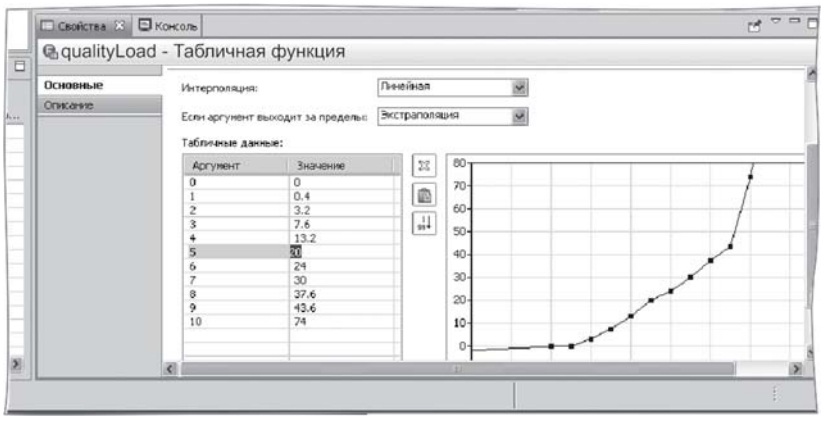


Рис. 45. Введение параметра standard

Создадим параметр delayGradual. По умолчанию примем его за 30 целых единиц.

Создадим промежуточную переменную для роста пропускной способности с задержкой delayedDefect и определим ее форму- лой: delay(capacityDefect,delayGradual).

Свяжем ее с текущим дефектом и потоком модернизации.

В результате получим схему, изображенную на рис. 45.

На переменную delayedDefect мы сошлемся в «вентиле» по- тока gradualCapacity формулой delayedDefect*5, поскольку, очевидно, будем наращивать мощность с запасом.

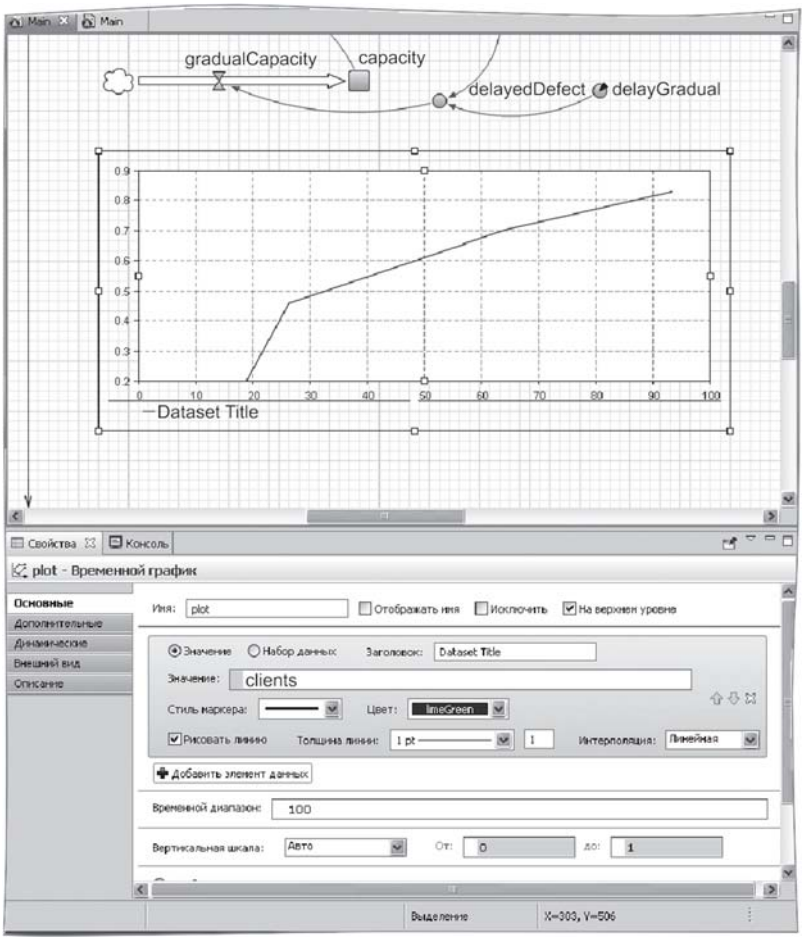


Рис. 46. Добавление на лист временного графика

Чтобы отслеживать результаты работы, добавим на лист временной график, на котором отразим изменение количества клиентов со временем. Для этого достаточно в графике добавить одну серию данных, связанную с переменной clients (рис. 46).

Как ведет себя система при наших значениях по умолчанию? Запустим ее и обнаружим неприятную деталь (рис. 47). Как толь- ко пропускная способность начинает расти, вентиль «увеличения» начинает ее уменьшать. Очевидно, портить нашу сеть мы не будем. Изменим формулу вычисления дефекта на следующую: max(averageLoad-standard,0), т. е. не расти она может, но уменьшаться не должна. Повторим прогон (рис. 48).

Изначально все неплохо: за 2 месяца количество клиентов воз- растает примерно на 17%. Но потом происходит следующее: через 10 недель клиенты обнаруживают, что сети на них явно не хватает, и начинают «голосовать ногами». Несмотря на то что через 30 недель мы

начинаем модернизацию, ситуация не улучшается до 50-й недели — к этому моменту мы теряем 17% от изначального количества клиентов

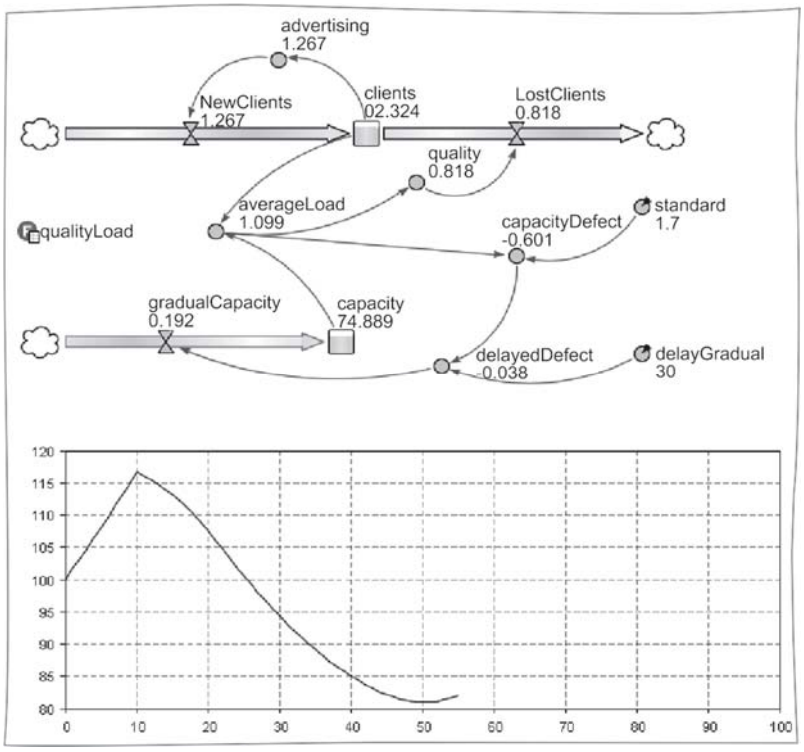


Рис. 47. Поведение системы при значениях параметров по умолчанию

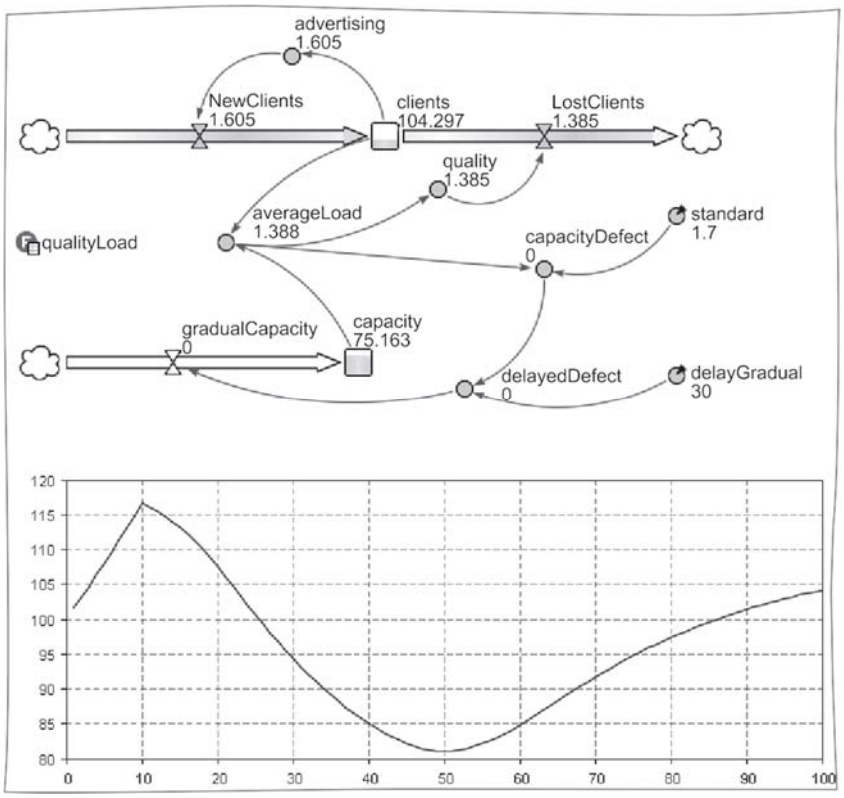


Рис. 48. Результат прогона при изменении формулы вычисления дефекта

Ситуация исправляется только к 85-й неделе, т. е. более чем через год.

Очевидно, что с таким подходом к своей сети компания вряд ли обеспечит себе прибыль.

Задания

Изучите влияние имеющихся параметров на систему, добейтесь улучшения ситуации.

Почему мы не предлагаем варьировать в модели «рекламную мощность» и время задержки реакции клиентов?

Какой еще параметр можно добавить для управления системой, не меняя ее основной структуры?

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Шуйский филиал ИвГУ

Кафедра математики, информатики и методики обучения

Примерные темы курсовых работ

1. Развитие творческого воображения через различные виды конструкторской деятельности (объемное конструирование).
2. Активизация познавательной деятельности школьников через их участие в олимпиадах по информационным технологиям.
3. Активизация познавательной деятельности школьников через их участие в олимпиадах по 3D-моделированию.
4. Применение компьютерной графики при обучении будущих учителей технологии в области информационных технологий на примере проектирования интерьеров.
5. Организация проектной деятельности обучающихся в рамках программ дополнительного образования.
6. 3D-моделирование как средство развития творческих умений обучающихся.
7. Технология разработки программы дополнительного образования в соответствии с ФГОС.
8. Методика обучению программированию в среде Scratch школьников младших классов в дополнительном образовании.
9. Методика обучению программированию на Python школьников старших классов в дополнительном образовании.
10. Методика обучения школьников разработке сайтов в рамках программ дополнительного образования.
11. Организация цифровой поддержки программы дополнительного образования (на примере конкретной программы)
12. Организация дистанционного обучения по программе дополнительного образования.
13. Использования игровых методов обучения на занятиях по дополнительным образовательным программам.
14. Организация и проведение конкурсов по информационным технологиям в школе.
15. Организация и проведение олимпиад по информационным технологиям в школе.