

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
Географический факультет

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
Белорусского государственного университета

А.Л. Толстик

(подпись)

(дата утверждения)

Регистрационный № УД- 567 /уч.

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
(САПР)**

**Учебная программа по учебной дисциплине  
для специальности:**

1-31 02 01 География (по направлениям)

(1-31 02 01-03 География (геоинформационные системы))

Минск 2015

Учебная программа составлена на основе образовательных стандартов ОСВО 1-31 02 01 – 2013, ОСВО 1-31 02 02 – 2013, ОСВО 1-31 02 03 – 2013 и типовых учебных планов учреждения высшего образования G 31-1-010/тип., утвержденного 28.06.2013, G 31-1-012/тип., утвержденного 10.07.2013, G 31-1-046/тип., утвержденного 30.08.2013

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

О.М. Ковалевская, преподаватель кафедры почвоведения и земельных информационных систем Белорусского государственного университета

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

В.Э. Кутырло, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, заведующий лабораторией научно-исследовательского геолого-экологического отдела ОАО «Белгорхимпром»

А.А. Топаз, кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры геодезии и картографии Белорусского государственного университета

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой почвоведения и земельных информационных систем Белорусского государственного университета

(протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.)

Советом Белорусского государственного университета

(протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.)

Ответственный за редакцию: О.М. Ковалевская

Ответственный за выпуск: О.М. Ковалевская

## I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Системы автоматизированного проектирования (САПР) представляют собой аппаратную и программную платформу, используемую организациями, занимающиеся инженерными разработками, архитектурой, геодезией и строительством. В настоящее время наблюдается тесная интеграция САПР и ГИС. Освоение содержания дисциплины позволит студентам ориентироваться в программном САПР-обеспечении, создавать 2D- и 3D-проекты в среде САПР, осуществлять конвертацию данных из САПР в ГИС и обратно.

Курс «Системы автоматизированного проектирования (САПР)» предполагает наличие у студентов сформированных компетенций по дисциплинам цикла общенаучных и общепрофессиональных дисциплин («Высшая математика с основами информатики», «Геоинформатика», «Аппаратно-программные средства ГИС») и цикла специальных дисциплин («Топография с основами геодезии», «Картография», «ГИС-картографирование земель», «Цифровая модель местности», «Источники данных для ГИС»).

*Цель изучения учебной дисциплины – формирование знаний, умений и навыков в области систем автоматизированного проектирования.*

*Задачи учебной дисциплины:* освоение базового понятийно-терминологического аппарата САПР, методики создания 2D- и 3D-проектов в среде САПР, особенностей интеграции САПР и ГИС.

*Выпускник должен знать:*

- основы реализации цикла проектирование-производство-эксплуатация интегрированных средств управления проектными работами и унификации прикладных протоколов информационной поддержки;
- принципы использования систем автоматизации проектирования и автоматизации технологической подготовки производства (САПР и АСТПП);
- научные основы функционирования средств компьютерной графики, методы геометрического моделирования проектируемых объектов и синтеза виртуальной реальности;

*Выпускник должен уметь:*

- осуществлять создание и исследование моделей, разрабатывать алгоритмы и методы проектных решений, включая конструкторские и технологические решения в САПР и АСТПП;
- решать задачи автоматизированного проектирования в технике, включая постановку, формализацию и типизацию проектных процедур и процессов проектирования, вопросы выбора методов и средств для применения в САПР;

*Выпускник должен владеть:*

- методами и средствами разработки принципиально новых схем взаимодействия проектировщик-система;
- алгоритмом построения автоматизации средств документирования, безбумажного документооборота, процессов работы электронных архивов технической документации, взаимодействия с изготовителем и потребителем проектов.

В числе эффективных педагогических методик и технологий, способствующих вовлечению студентов в поиск и управление знаниями, приобретению опыта самостоятельного решения задач САПР, следует выделить: контекстное обучение, имитационное обучение, проблемное обучение, модульное обучение, полное усвоение знаний, дистанционное обучение. Для управления учебным процессом и организации контрольно-оценочной деятельности преподавателям рекомендуется использовать сетевую образовательную платформу e-University (разработчик компания ИВА, Беларусь, сайт <http://www.iba.by>) в которой реализуются несколько видов инновационного образования. Так, в данной системе дистанционного образования эффективно исполнены принципы модульного обучения в сочетании с моделью полного усвоения знаний: содержание обучения возможно удобно структурировать в учебные модули, а условия обучения (темп усвоения, количество повторов, проведение тестовых процедур и пр.) варьировать на основе модели полного усвоения знаний.

Программа учебной дисциплины рассчитана максимально на 186 часов, из них аудиторных – 86 (примерное распределение по видам занятий: лекций – 20, лабораторных занятий – 66). Если в качестве контроля предусмотрен экзамен, то на подготовку отводится от 28 до 54 часов дополнительно.

## II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### 1. Понятие САПР

Понятие САПР. Цели создания и задачи. Основные принципы построения САПР. Системный подход к проектированию. Состав и структура САПР. Подсистемы, компоненты и обеспечение САПР. Классификация САПР. Техническое обеспечение САПР. Обзор современных систем автоматизированного проектирования.

### 2. Характеристика и интерфейс AutoCAD

Интерфейс и настройки программы. Создание и адаптация и смена рабочего пространства. Список основных команд AutoCAD. Псевдонимы команд. Панель инструментов AutoCAD. Формат файлов AutoCAD (dwg, dwt, dws, dxf, и bak). Различия временных файлов (\*.sc\$) и файлов автосохранения (\*.sv\$).

Команды управления основными функциями AutoCAD. Опции команд. Использование шаблонов. Определение начальных установок чертежа. Восстановление чертежа в AutoCAD.

*Практикум:* Введение в AutoCAD. Работа с файлами чертежей. Основные команды.

### 3. Моделирование в двумерном пространстве

Примитивы. Простейшее редактирование. Режим орто. Создание пользовательского шаблона чертежа. Сложные объекты. Полилинии. Сплайны. Контурные. Штриховки. Однострочный и многострочный текст. Способы редактирования объектов. Способы преобразования объектов. Создание чертежа.

Рисование (примитивы, координаты). Работа с системой координат в AutoCAD. Объектная привязка. Построение прямых и лучей, использование и отображение точек в AutoCAD. Полилиния в Автокаде. Форматы. Рамки. Штмп.

Редактирование. Изменение масштаба объектов в AutoCAD. Разделение и объединение объектов. Массив. Фаска. Сопряжение. Осевая линия. Настройка типов линии для AutoCAD. Оформление чертежей (текст, размеры, печать). Работа с листами в AutoCAD. Стилль текста. Публикация (печать листов и чертежей). Сохранение в pdf.

Просмотр файлов AutoCAD TrueView. Видовые экраны в AutoCAD. Пространство Модели. Видовые экраны AutoCAD в пространстве Листа. Вставка из AutoCAD в Word. Вставка таблицы Excel в AutoCAD. Перенос данных из AutoCAD в Excel (экспорт таблиц). Таблица в AutoCAD Мультивыноска. Шаблон чертежа. Изменение масштаба и размера. Адаптация. Экспорт/Импорт.

Слои и свойства. Понятие «Слои» в AutoCAD и работа с ними. Блоки. Особенности использования блоков в AutoCAD. Взаимосвязь блоков и слоев. Создание, замена и редактирование блоков в AutoCAD. Экспорт блоков. Создание библиотеки блоков. Динамические блоки. Работа с атрибутами блоков в AutoCAD. Создание атрибутов блока. Извлечение информации из атрибутов блоков. Расчеты в AutoCAD (площадь, объем, длина линий).

*Практикум:* Построение объектов в AutoCAD. Точное черчение. Рисование. Типовые плоские графические примитивы и их свойства в среде AutoCAD. Редактирование объектов в AutoCAD. Оформление чертежей в AutoCAD. Слои и свойства в AutoCAD. Блоки в AutoCAD. Расчеты в AutoCAD.

#### **4. Моделирование 3D**

Знакомство с AutoCAD Map 3D: краткий обзор приложения. Создание 3D моделей AutoCAD. Работа со стандартными 3D примитивами. 3D модели из 2D примитивов. Составные объекты AutoCAD. Объединение. Вычитание. Пересечение. Визуальные стили. 3D Навигация в Автокаде. Орбита. Штурвал

Классификация объектов чертежа. Подготовка к классификации. Описание классов объектов. Классификация объектов. Создание карты с использованием классов объектов. Создание и редактирование объектов с помощью классов объектов. Создание метаданных для классифицированного чертежа. Использование классов объектов при экспорте. Классификация объектов: оптимальные методы.

*Практикум:* Подготовка чертежей для использования в AutoCAD Map 3D. Добавление объектов чертежа на карту. Добавление и модификация растровых изображений. Создание 3D моделей в AutoCAD.

#### **5. Создание карты**

Создание карты: изучение основ создания карт. Использование нескольких источников, создание тем и сложных стилей для изменения внешнего вида объектов, создание и редактирование новых элементов и публикация готовой карты. Подготовка карты. Разветвление (поиск источников) данных. Добавление данных на карту с помощью окна «Подключение данных». Использование нескольких источников. Изменение отображения. Создание элементов карты. Определение, поиск и изменение элементов. Создание легенды. Публикация карты.

Аннотирование карты: использование шаблонов (аннотации, метки и текстовые слои) для добавления текстовой информации на карту.

Создание вкладки. Создание альбома карт. Адаптация шаблона альбома карт.

*Практикум:* Создание файла карты, назначение системы координат, подключение к данным, определение стиля элементов и сохранение результатов работы. Создание и публикация альбома карт.

#### **6. Анализ и управление данными**

Визуальный анализ данных с помощью поверхностей. Анализ данных с внешней информацией с помощью соединений. Анализ данных по близости расположения с использованием буферов. Выполнение анализа зоны затопления с помощью наложения. Изменение встроенного рабочего процесса.

Анализ данных: добавление поверхности и определение ее стиля с помощью темы и горизонталей для показа отметок. Присоединение внешней базы данных к элементу и создание стиля с помощью обоих наборов данных. Создание буферной зоны, указание земельных участков внутри этой зоны. Экспорт данных с разделением запятыми для использования их в отчете для владельцев этих участков. Наложение двух геопространственных слоев и сохранение полученного слоя

сравнения как отдельного хранилища данных. Автоматизация процессов редактирования. Преобразование слоев чертежа в класс элементов. Использование полученных файлов SDF. Преобразование данных SDF в другой геопространственный формат. Импорт файлов SDF как объектов DWG.

Управление данными из различных источников: экспорт объектов чертежа в формат Autodesk SDF с последующим подключением к созданному файлу SDF для добавления его как слоя на другую карту. Использование функции «Групповое копирование» для копирования данных SDF в формат SHP. Импорт данных SDF для преобразования их в слои чертежа. Пакетный экспорт. Создание простого командного файла. Дополнительная настройка процесса. Пакетный экспорт: экспорт большого числа файлов DWG в другой формат (например, в формат GIS).

*Практикум:* Проектирование автодороги (трасса). Проектирование автодорог (городские улицы). Проектирование внешнего трубопровода.

## **7. Использование данных съемки**

Использование приложения COGO для ввода полевых измерений. Добавление полевых данных точек на карту. Создание облака точек из данных LiDAR. Работа с данными облака точек. Создание поверхности из данных облака точек.

Работа с полигонами. Подключение к данным участка. Разделение полигона. Использование объединенных данных для создания вычисляемых свойств. Определение темы полигона. Публикация карты с заданным стилем в MapGuide. Соединение источника данных с участками для добавления данных об оценщике. Добавление вычисленного свойства, которое использует исходные и присоединенные свойства. Разделение участка на две неравные части при помощи команды «Разделить» и назначение атрибутов для каждого полученного участка, используя правила разделения/объединения.

*Практикум:* Работа с данными съемки: местоположение новых элементов на основе полевых измерений. Импорт данных точек, сохраненных в электронном виде. Создание облака точек из данных LiDAR, управление данными облака точек и создание из них растровой поверхности.

### III УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы,	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>1</b>	<b>Понятие САПР</b>	<b>2</b>					
1.1	Понятие САПР. Цели создания и задачи. Основные принципы построения САПР. Системный подход к проектированию. Состав и структура САПР. Подсистемы, компоненты и обеспечение САПР. Классификация САПР. Техническое обеспечение САПР. Обзор современных систем автоматизированного проектирования.	2					Тест № 1 через систему СОП eUniversity
<b>2</b>	<b>Характеристика и интерфейс AutoCAD</b>	<b>2</b>		<b>2</b>			
2.1	Интерфейс и настройки программы. Создание и адаптация и смена рабочего пространства. Формат файлов AutoCAD (dwg, dwt, dws, dxf, и bak). Восстановление чертежа в AutoCAD. Различие временных файлов (*.sc\$) и файлов автосохранения (*.sv\$).	1					Тест № 2 через систему СОП eUniversity
2.2	Горячие клавиши в AutoCAD. Список основных команд AutoCAD. Псевдонимы команд. Панель инструментов AutoCAD. Команды управления основными функциями AutoCAD. Основные команды. Опции команд.	1		1			
2.3	Работа с файлами чертежей. Использование шаблонов. Определение начальных установок чертежа.			1			Отчет
<b>3</b>	<b>Моделирование в двумерном пространстве</b>	<b>4</b>		<b>14</b>			
3.1	Примитивы. Простейшее редактирование. Режим орто. Создание пользовательского шаблона чертежа. Сложные объекты. Полилинии. Сплаины. Контурры. Штриховки. Однострочный и многострочный текст. Способы редактирования объектов. Способы преобразования объектов. Создание машиностроительного чертежа.	4		2			Тест № 3 через систему СОП eUniversity
3.2	Рисование (примитивы, координаты). Работа с системой координат в			2			Отчет



	AutoCAD. Объектная привязка. Построение прямых и лучей, использование и отображение точек в AutoCAD. Полилиния в Автокаде. Форматы. Рамки. Штмп.					
3.3	Редактирование. Изменение масштаба объектов в AutoCAD. Разделение и объединение объектов. Массив. Фаска. Сопряжение. Осевая линия. Настройка типов линии для AutoCAD.			2		Отчет
3.4	Оформление чертежей (текст, размеры, печать). Работа с листами в AutoCAD. Стилть текста. Публикация (печать листов и чертежей). Сохранение в pdf. Просмотр файлов AutoCAD TrueView. Видовые экраны в AutoCAD. Пространство Модели. Видовые экраны AutoCAD в пространстве Листа.			2		Отчет
3.5	Вставка из AutoCAD в Word. Вставка таблицы Excel в AutoCAD. Перенос данных из AutoCAD в Excel (экспорт таблиц). Таблица в AutoCAD. Мультивыноска. Шаблон чертежа. Изменение масштаба и размера. Нанесение размеров в AutoCAD. Основные команды. Адаптация. Инструментальные палитры AutoCAD. Экспорт/Импорт.			2		Отчет
3.6	Слои и свойства. Понятие «Слои» в AutoCAD и работа с ними. Блоки. Особенности использования блоков в AutoCAD. Взаимосвязь блоков и слоев. Создание, замена и редактирование блоков в AutoCAD. Экспорт блоков. Создание библиотеки блоков. Динамические блоки.			2		Отчет
3.7	Работа с атрибутами блоков в AutoCAD. Создание атрибутов блока. Извлечение информации из атрибутов блоков. Расчеты в AutoCAD (площадь, объем, длина линий)			2		Отчет
<b>4</b>	<b>Моделирование 3D</b>	<b>4</b>		<b>6</b>		
4.1	Знакомство с AutoCAD Map 3D: краткий обзор приложения. Создание 3D моделей AutoCAD. Работа со стандартными 3D примитивами. 3D модели из 2D примитивов. Составные объекты AutoCAD. Объединение. Вычитание. Пересечение. Визуальные стили. 3D Навигация в Автокаде. Орбита. Штурвал.	2		2		Тест № 4 через систему COPEUniversity
4.2	Подготовка чертежей для использования в AutoCAD Map 3D. Очистка чертежей. Добавление объектов чертежа на карту. Добавление растровых изображений. Модификация растровых изображений. Предоставление карты другим пользователям. Использование шаблонов аннотаций. Добавление меток к элементам. Использование слоев текста.	1		2		Отчет
4.3	Классификация объектов чертежа. Подготовка к классификации. Описание классов объектов. Классификация объектов. Создание карты с использованием классов объектов. Создание и редактирование объектов с помощью клас-	1		2		Отчет

	сов объектов. Создание метаданных для классифицированного чертежа. Использование классов объектов при экспорте. Классификация объектов: оптимальные методы.					
<b>5</b>	<b>Создание карт</b>	<b>2</b>		<b>10</b>		
5.1	Создание карты: изучение основ создания карт. Использование нескольких источников, создание тем и сложных стилей для изменения внешнего вида объектов, создание и редактирование новых элементов и публикация готовой карты.	2				Тест № 5 через систему СОП eUniversity
5.2	Создание файла карты, назначение системы координат, подключение к данным, определение стиля элементов и сохранение результатов работы. Добавление данных на карту с помощью окна «Подключение данных». Использование нескольких источников. Определение стиля элементов карты. Изменение отображения в соответствии с уровнем зумирования. Создание элементов карты. Поиск и изменение элементов. Создание легенды. Публикация карты. Разветвление — поиск источников данных.			6		Отчет
5.3	Аннотирование карты: использование шаблонов (аннотации, метки и текстовые слои) для добавления текстовой информации на карту. Создание альбома карт. Подготовка карты. Адаптация шаблона альбома карт. Создание альбома карт. Создание вкладки. Публикация альбома карт.			4		Отчет
<b>6</b>	<b>Анализ и управление данными</b>	<b>4</b>		<b>20</b>		
6.1	Визуальный анализ данных с помощью поверхностей. Анализ данных с внешней информацией с помощью соединений. Анализ данных по близости расположения с использованием буферов. Выполнение анализа зоны затопления с помощью наложения. Изменение встроенного рабочего процесса.	2		2		Тест № 6 через систему СОП eUniversity
6.2	Анализ данных: добавление поверхности и определение ее стиля с помощью темы и горизонталей для показа отметок. Присоединение внешней базы данных к элементу и создание стиля с помощью обоих наборов данных. Создание буферной зоны, указание земельных участков внутри этой зоны.			4		Отчет
6.3	Экспорт данных с разделением запятыми для использования их в отчете для владельцев этих участков. Наложение двух геопространственных слоев и сохранение полученного слоя сравнения как отдельного хранилища данных. Автоматизация процессов редактирования.			4		Отчет
6.4	Преобразование слоев чертежа в класс элементов. Использование полученных файлов SDF. Преобразование данных SDF в другой геопространственный формат. Импорт файлов SDF как объектов DWG.			4		Отчет

6.5	Управление данными из различных источников: экспорт объектов чертежа в формат Autodesk SDF с последующим подключением к созданному файлу SDF для добавления его как слоя на другую карту. Использование функции «Групповое копирование» для копирования данных SDF в формат SHP. Импорт данных SDF для преобразования их в слои чертежа.	2		4			Отчет
6.6	Пакетный экспорт. Создание простого командного файла. Дополнительная настройка процесса. Пакетный экспорт: экспорт большого числа файлов DWG в другой формат (например, в формат GIS).			2			Отчет
<b>7</b>	<b>Использование данных съемки</b>	<b>2</b>		<b>14</b>			
7.1	Использование COGO для ввода полевых измерений. Добавление полевых данных точек на карту. Создание облака точек из данных LiDAR. Работа с данными облака точек. Создание поверхности из данных облака точек.	1		2			Тест № 7 через систему СОП eUniversity
7.2	Работа с данными съемки: местоположение новых элементов на основе полевых измерений. Импорт данных точек, сохраненных в электронном виде. Создание облака точек из данных LiDAR, управление данными облака точек и создание из них растровой поверхности.			4			Отчет
7.3	Работа с полигонами. Подключение к данным участка. Разделение полигона. Использование объединенных данных для создания вычисляемых свойств. Определение темы полигона. Публикация карты с заданным стилем в MapGuide.	1		2			Отчет
7.4	Работа с полигонами: подключение к геопространственным данным для получения полигонов земельных участков. Соединение источника данных с участками для добавления данных об оценщике. Добавление вычисленного свойства, которое использует исходные и присоединенные свойства. Разделение участка на две неравные части при помощи команды «Разделить» и назначение атрибутов для каждого полученного участка, используя правила разделения/объединения.			6			Отчет

## IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### ЛИТЕРАТУРА

#### Основная

1. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с.
2. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. — 430 с.
3. Латышев П.Н. Каталог САПР. Программы и производители: Каталогное издание. — М.: ИД СОЛОН-ПРЕСС, 2006, 2008, 2011. — 608, 702, 736 с.
4. Система автоматизированного проектирования AutoCAD: Сборник лабораторных работ. Часть 1. Часть 2 /Сост.:Д.Н.Кадеев,А.В.Гордиан, О.В. Тихонов. - Ульяновск: УлГТУ, 2001.– 32с. – 38с.

#### Дополнительная

5. Лурье, И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник / И.К. Лурье. — Москва: КДУ, 2010. — 424 с.
6. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов / Баранов Ю.Б. [и др.]; под ред. А.М. Берлянта и А.В. Кошкарева. — М.: ГИС Ассоциация, 1999. — 204 с.
7. Самардак, А.С. Геоинформационные системы / А.С. Самардак. — Владивосток: Изд-во Дальневост. гос. ун-та, 2005. — 123 с.
8. Самодумкин, С. А. Управление данными в геоинформационных системах: учеб. пособие для студ. спец. «Искусственный интеллект» / С. А. Самодумкин, М.Д. Степанова, Н.А. Гулякина; под науч. редакцией В.В. Голенкова. — Минск: БГУИР, 2006. —111 с.
9. Шипулин, В.Д., Основные принципы геоинформационных систем: учебн. пособие / В.Д. Шипулин. — Харьков: ХНАГХ, 2010. — 337 с.
10. Web-сайт ГИС-Ассоциации: <http://www.ru/gisa> .
11. Руководство по Autodesk Civil 2008 / Web-сайт Autodesk ([www.autodesk.com](http://www.autodesk.com)). 2007
12. Руководство по ArcGIS (ArcGIS book) /Web-сайт СП «Дата+», представляющего на российском рынке семейство ГИС ESRI и др. фирм: ArcView, Arc/Info, Erdas Imagine, ... (<http://www.dataplus.ru/>). 2006
13. Тикунов В.С. Моделирование в картографии: Учебник. — М.: Изд-во МГУ, 1997. — 405 с.
14. Информационный бюллетень. Журнал. — М.: ГИС-Ассоциация, 1995–2015.
15. ГИС-Обозрение. Журнал по современным геоинформационным технологиям. — М.: Гипрогор, 1995–2015 (<http://www.glasnet.ru/~giprogor>).

## **Примерный перечень лабораторных занятий**

1. Введение в AutoCAD. Работа с файлами чертежей.
2. Построение объектов в AutoCAD. Точное черчение. Рисование.
3. Типовые плоские графические примитивы и их свойства в среде AutoCAD
4. Редактирование объектов в AutoCAD
5. Оформление чертежей в AutoCAD
6. Слои и свойства в AutoCAD
7. Блоки в AutoCAD
8. Расчеты в AutoCAD.
9. Создание 3D моделей в AutoCAD
10. Создание карты в в AutoCAD
11. Создание альбома карт в в AutoCAD
12. Топографо-геодезические работы (работа с данными съемки)
13. Проектирование автодороги (трасса)
14. Проектирование автодорог (городские улицы)
15. Проектирование внешнего трубопровода

## **Перечень рекомендуемых средств диагностики**

- оценка выполненных лабораторных работ;
- контроль знаний и практических навыков студентов по итогам работ;
- компьютерное тестирование через систему СОП eUniversity;
- самоконтроль и самопроверка;
- индивидуальные беседы и консультации с преподавателем.

## **Методика организации самостоятельной работы**

По изучаемой дисциплине планируется:

- выполнение творческих, исследовательских заданий;
- работа с литературными источниками, в том числе с научными статьями;
- изучение тем и проблем, не выносимых на лекции;

**Примеры тестовых заданий**  
**Тема «Моделирование в двумерном пространстве»**

**1. Выберите возможные наименования способа представления объектов в среде AutoCAD при их создании:**

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1. Арифметический. | 2. Точечный.       |
| 3. Геометрический. | 4. Растровый.      |
| 5. Векторный       | 6. Линейный.       |
| 7. Нелинейный.     | 8. Математический. |

**2. Способ вывода изображения на экран дисплея можно назвать:**

- |                    |                |
|--------------------|----------------|
| 1. Геометрическим. | 2. Точечным.   |
| 3. Векторным.      | 4. Растровым.  |
| 5. Математическим. | 6. Пиксельным. |
| 7. Линейным.       |                |

**3. К свойствам примитивов относятся следующие понятия:**

- |                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| 1. Вид.                         | 2. Оттенение.       |
| 3. Тип линии.                   | 4. Панорамирование. |
| 5. Перспектива.                 | 6. Цвет.            |
| 7. Коэффициент масштабирования. | 8. Прозрачность.    |

**4. При использовании объектной привязки выполняется:**

1. Создание подобной фигуры.
2. Автоматическое определение характерных точек элементов чертежа.
3. Установление связи между объектами.
4. Автоматическое выполнение определенных действий (например, проведение из какой-либо точки касательной к окружности).
5. Создание общей базы при простановке размеров.

**5. Размеры в системе AutoCAD задаются в следующих единицах:**

- |                         |              |
|-------------------------|--------------|
| 1. В мм.                | 2. В дюймах. |
| 3. В условных единицах. | 4. В футах.  |
| 5. В метрах.            |              |

**V. ПРОТОКОЛ  
СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЕ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

<b>Название дисциплины, с которой требуется согласование</b>	<b>Название кафедры</b>	<b>Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине</b>	<b>Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)</b>
1. Введение в ГИС	Почвоведения и ЗИС	нет	«__»____20__г. протокол №
2. Аппаратно-программные средства ГИС	Почвоведения и ЗИС	нет	«__»____20__г. протокол №
3. Источники данных для ГИС	Почвоведения и ЗИС	нет	«__»____20__г. протокол №
4. ГИС-операции и технологии	Почвоведения и ЗИС	нет	«__»____20__г. протокол №

**VI. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО**  
**на \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год**

№№ ПП	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
(протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Заведующий кафедрой

д. с.-х. н., доцент

Н.В. Клебанович

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

д. г.н., доцент

Д.Л. Иванов