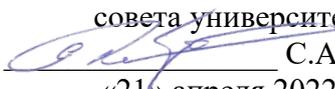


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»
Тамбовский филиал

Кафедра ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 21 апреля 2022 г. № 8)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета

С.А. Жидков
«21» апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В ТОПОГРАФИИ

Направление подготовки 21.03.02 - Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль) Земельный кадастр

Квалификация - бакалавр

Тамбов, 2022

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Компьютерная графика в топографии» являются:

- приобретение знаний в области компьютерной геометрии, растровой и векторной графики;
- навыков самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины и решения типовых задач;
- приобретение навыков работы с графическими библиотеками и в современных графических пакетах и использование знаний для построения топографических карт;
- усвоение полученных знаний обучающимися, а также формирование у них мотивации к самообразованию за счет активизации самостоятельной познавательной деятельности в области топографии.

При освоении данной дисциплины учитываются трудовые функции профессионального стандарта: 10.001 Специалист в сфере кадастрового учета (утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26 сентября 2015 г. № 666н; регистрационный номер 554).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры дисциплина «Компьютерная графика в топографии» относится к Блоку 1. Дисциплины (модули), Вариативная часть (Б1.В.13.).

Дисциплина «Компьютерная графика в топографии» опирается на следующие учебные дисциплины: «Геодезия», «Математика», «Информатика», «Картография».

Знания и навыки, приобретенные при изучении дисциплины «Компьютерная графика в топографии» необходимы обучающимся при изучении дисциплин: «Управление земельными ресурсами», «Землеустроительное проектирование», «Земельный кадастр и мониторинг земель», «Землеустройство», «Географические информационные системы», «Организация и планирование кадастровых работ». Дисциплина «Компьютерная графика в топографии» обеспечивает наряду с общеинженерными дисциплинами преемственность знаний при переходе от общенаучных к профилирующим учебным дисциплинам.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовую функцию:

- Ведение информационного и межведомственного взаимодействия органа кадастрового учета с органами государственной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления (10.001 Специалист в сфере кадастрового учета. ТФ.- С/02.6).

Трудовые действия:

- Обеспечение сопровождения информационного взаимодействия при ведении ГКН;
- Прием и регистрация документов, поступивших в порядке информационного взаимодействия от органов государственной власти и органов местного самоуправления для внесения сведений в ГКН;
- Информационное взаимодействие с органами государственной власти и местного самоуправления в рамках действующего законодательства Российской Федерации;

- Анализ сведений, поступивших в порядке информационного взаимодействия либо межведомственного взаимодействия, на соответствие требованиям действующего законодательства;

- Формирование уточняющих межведомственных запросов в органы государственной власти и органы местного самоуправления в случае выявления в документах несоответствий требованиям действующего законодательства либо отсутствия необходимых для государственного кадастрового учета документов;

- Внесение сведений в программный комплекс ГКН на основании документов, поступивших в порядке информационного взаимодействия.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 - способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

- ПК-8 - способностью использовать знание современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах (далее - ГИС и ЗИС).

Планируемые результаты обучения* (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
<p>ОПК-1</p> <p>Знать: - основные понятия, способов представления, защиты и передачи информации; методы и средства ведения землеустроительных и кадастровых информационных систем</p> <p>Уметь: - использовать информационные технологии в землеустройстве и кадастрах</p> <p>Владеть: - средствами компьютерной техники и</p>	<p>Не знает основные понятия, способов представления, защиты и передачи информации; методы и средства ведения землеустроительных и кадастровых информационных систем</p> <p>Не умеет - использовать информационные технологии в землеустройстве и кадастрах</p> <p>Не владеет - средствами компьютерной техники и</p>	<p>Слабо знает - основные понятия, способов представления, защиты и передачи информации; методы и средства ведения землеустроительных и кадастровых информационных систем</p> <p>Слабо умеет - использовать информационные технологии в землеустройстве и кадастрах</p> <p>Частично владеет - средствами компьютерной</p>	<p>Хорошо знает - основные понятия, способов представления, защиты и передачи информации; методы и средства ведения землеустроительных и кадастровых информационных систем</p> <p>Хорошо умеет - использовать информационные технологии в землеустройстве и кадастрах</p> <p>Владеет - средствами компьютерной техники и</p>	<p>Отлично знает - основные понятия, способов представления, защиты и передачи информации; методы и средства ведения землеустроительных и кадастровых информационных систем</p> <p>Отлично умеет - использовать информационные технологии в землеустройстве и кадастрах</p> <p>Свободно владеет - средствами компьютерной техники и создания</p>

создания информационных технологий	создания информационных технологий	техники и создания информационных технологий	создания информационных технологий	информационных технологий
<p>ПК-8 Знать: современные технологии сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости; современные географические и земельно-информационные системы</p> <p>Уметь: - использовать современные геоинформационные системы, базы и банки данных для накопления и переработки землеустроительной и кадастровой информации</p> <p>Владеть: - методикой ведения государственного фонда данных, получаемых в результате проведения землеустройств</p>	<p>Не знает: - современные технологии сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости; современные географические и земельно-информационные системы</p> <p>Не умеет: - использовать современные геоинформационные системы, базы и банки данных для накопления и переработки землеустроительной и кадастровой информации</p> <p>Не владеет: - методикой ведения государственного фонда данных, получаемых в результате проведения землеустройств</p>	<p>Слабо знает: - современные технологии сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости; современные географические и земельно-информационные системы</p> <p>Слабо умеет: - использовать современные геоинформационные системы, базы и банки данных для накопления и переработки землеустроительной и кадастровой информации</p> <p>Частично владеет: - методикой ведения государственного фонда данных, получаемых в результате проведения землеустройств</p>	<p>Хорошо знает: - современные технологии сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости; современные географические и земельно-информационные системы</p> <p>Хорошо умеет: - использовать современные геоинформационные системы, базы и банки данных для накопления и переработки землеустроительной и кадастровой информации</p> <p>Владеет: - методикой ведения государственного фонда данных, получаемых в результате проведения землеустройств</p>	<p>Отлично знает: - современные технологии сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости; современные географические и земельно-информационные системы</p> <p>Отлично умеет: - использовать современные геоинформационные системы, базы и банки данных для накопления и переработки землеустроительной и кадастровой информации</p> <p>Свободно владеет: - методикой ведения государственного фонда данных, получаемых в результате проведения землеустройств</p>

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- современные технологии сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах (ГИС и ЗИС);

- методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования;

основы векторной и растровой графики;

- теоретические аспекты фрактальной графики; основные методы компьютерной топографии;

- алгоритмические и математические основы построения топографических карт;

- вопросы построения топографических карт с помощью ЭВМ;

уметь:

- осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

- программно реализовывать основные алгоритмы астровой и векторной графики;

- использовать графические стандарты и библиотеки для работы с топографическими картами;

владеть:

- основными приемами создания и редактирования топографических карт в векторных редакторах;

- навыками редактирования фотореалистичных изображений в растровых редакторах.

3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Разделы, темы дисциплины	Компетенции		
	ОПК-1	ПК-8	Общее количество компетенций
Раздел 1. Основы компьютерной графики			
Тема 1. Введение в компьютерную графику	×	×	2
Тема 2. Аппаратное обеспечение компьютерной графики	×		1
Тема 3. Представление графических данных	×	×	2
Раздел 2. Виды компьютерной графики			
Тема 4. Фрактальная графика	×	×	2
Тема 5. Растровая графика	×	×	2
Тема 6. Векторная графика	×	×	2
Тема 7. Трехмерная графика	×	×	2
Тема 8. Базовые растровые алгоритмы		×	1

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ак. часов.

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество ак. часов	
	по очной форме обучения 7 семестр	по заочной форме обучения 1 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем	48	12
Аудиторные занятия, из них	48	12
лекции	16	4
практические занятия	32	8

Самостоятельная работа, в т.ч.	60	92
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	20	35
подготовка к практическим занятиям, защите рефератов	15	35
выполнение индивидуальных заданий	15	23
подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	10	-
Контроль	-	4
Вид итогового контроля	зачет	зачет

4.2 Лекции

№ раздела	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Основы компьютерной графики	2	2	ОПК-1, ПК-8
	1.1. Введение в компьютерную графику			ОПК-1
	1.2. Аппаратное обеспечение компьютерной графики			ОПК-1, ПК-8
2	1.3. Представление графических данных	2	2	ОПК-1, ПК-8
	Виды компьютерной графики	2		ОПК-1, ПК-8
	2.4. Фрактальная графика	2		ОПК-1, ПК-8
	2.5. Растровая графика	2		ОПК-1, ПК-8
	2.6. Векторная графика	2		ОПК-1, ПК-8
2.7. Трехмерная графика	2	ОПК-1, ПК-8		
2.8. Базовые растровые алгоритмы	2	ПК-8		
ИТОГО		16	4	

4.3 Лабораторные работы не предусмотрены

4.4 Практические занятия

№	Наименование занятия	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
1.1	Введение в компьютерную графику	4	1	ОПК-1, ПК-8
1.2	Аппаратное обеспечение компьютерной графики	4	1	ОПК-1
1.3	Представление графических данных	4	1	ОПК-1, ПК-8
2.4	Фрактальная графика	4	1	ОПК-1, ПК-8
2.5	Растровая графика	4	1	ОПК-1, ПК-8
2.6	Векторная графика	4	1	ОПК-1, ПК-8
2.7	Трехмерная графика	4	1	ОПК-1, ПК-8
2.8	Базовые растровые алгоритмы	4	1	ПК-8
Итого		32	8	

4.5 Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины (тема)	Вид самостоятельной работы	Объем, ак. часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Тема 1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	5
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	2	5
	Выполнение индивидуальных заданий	3	3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	2	-
Тема 2	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	5
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	2	5
	Выполнение индивидуальных заданий	2	3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	2	1
Тема 3	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	5
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	2	5
	Выполнение индивидуальных заданий	1	3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	2	-
Тема 4	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	2	4
	Выполнение индивидуальных заданий	2	3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	1	-
Тема 5	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	2	4
	Выполнение индивидуальных заданий	2	3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	1	-

	тестов)		
Тема 6	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	2	4
	Выполнение индивидуальных заданий	2	3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	1	-
Тема 7	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	2	4
	Выполнение индивидуальных заданий	2	3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	1	-
Тема 8	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	1	4
	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	1	-
Итого		60	92

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Шукин Р.А. Методические рекомендации «Правила оформления самостоятельных работ обучающимися по дисциплине «Компьютерная графика в топографии» - Мичуринск, 2022.

2. Шукин Р.А. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Компьютерная графика в топографии» и выполнения реферата для обучающихся заочного образования - Мичуринск, 2022.

4.6 Курсовое проектирование – не предусмотрено

Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Целью контрольной работы для обучающихся заочной формы является обеспечение обучающихся знаниями общих методов анализа, проектирования и эксплуатации автоматизированных систем, операций накопления, обработки и хранения землеустроительной и земельно-кадастровой информации, подготовки ее к виду, необходимому для расчетов с использованием пакетов прикладных программ, ввода и вывода информации, перевода в картографическую форму количественной информации, характеризующей структуру, динамику и взаимосвязи экономических явлений процессов.

Задачи выполнения контрольной работы по дисциплине «Компьютерная графика в топографии»:

- участие в составлении технической документации и отчетности;

- организация и планирование работы малых коллективов исполнителей;
- обоснование научно-технических и организационных решений.

Перечень вопросов для выполнения контрольной работы обучающимися заочной формы по дисциплине «Компьютерная графика в топографии» представлен в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

4.7 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы компьютерной графики

Тема 1. Введение в компьютерную графику

Предмет курса. Основная терминология. Краткая историческая справка. Значение курса. Основные понятия растровой и векторной графики. Достоинства и недостатки разных способов представления изображений. Параметры растровых изображений. Разрешение. Глубина цвета. Тоновый диапазон. Классификация современного программного обеспечения обработки графики. Форматы графических файлов.

Тема 2. Аппаратное обеспечение компьютерной графики

OpenGL в Windows. Библиотеки GLU, GLUT, GLX. Синтаксис OpenGL. Функция для начала работы. Буферы OpenGL. Создание графических примитивов. Матрицы OpenGL. Преобразования в пространстве. Получение проекций. Наложение текстур. Примеры программных реализаций. Аппаратные средства компьютерной графики. Устройства ввода. Сканеры, дигитайзеры/графические планшеты. Цифровые фото и видеокамеры. Устройства вывода (мониторы, принтеры, плоттеры, цифровые проекторы). Устройства обработки (графические ускорители)

Тема 3. Представление графических данных

Восприятие человеком светового потока. Цвет и свет. Ахроматические, хроматические, монохроматические цвета. Кривые реакция глаза. Характеристики цвета. Светлота, насыщенность, тон. Цветовые модели, цветовые пространства. Аддитивные и субтрактивные цветовые модели. Основные цветовые модели: RGB, CMY, CMYK, HSV. Системы управления цветом.

Раздел 2. Виды компьютерной графики

Тема 4. Фрактальная графика

Историческая справка. Классификация фракталов. Геометрические фракталы. Кривая Коха, снежинка Коха, Дракон Хартера-Хейтуэя. Использование L-систем для построения «дракона». Ковер и треугольник Серпинского. Алгебраические фракталы. Построение множества Мандельброта. Построение множества Жюлиа. Стохастические фракталы. Системы итерируемых функций для построения фракталов. Сжатие изображений с использованием системы итерируемых функций.

Тема 5. Растровая графика

Понятие растеризации. Связанность пикселей. Растровое представление отрезка. Простейшие алгоритмы построения отрезков. Алгоритм Брезенхейма для растеризации отрезка. Растровое представление окружности. Алгоритм Брезенхейма для растеризации окружности. Кривые Безье первого второго, третьего порядка. Метод де Касталье. Закраска области заданной цветом границы. Отсечение многоугольников (алгоритм Сазерленда-Ходгмана). Заполнение многоугольников.

Тема 6. Векторная графика

Волновой алгоритм. Математическая постановка задачи. Этапы волнового алгоритма. Виды волн. Распространение волны по отрезку. Определение мест соединения. Оптимизация волнового алгоритма. Сегментация. Уровни и типы сегментации. Применение сегментации. Метод k-средних. Применение k-средних для сегментации изображения по яркости. Методы с использованием гистограмм. Алгоритм разрастания

регионов.

Тема 7. Трехмерная графика

Классификация проекций. Получение матриц преобразований для построения центральных проекций. Получение вида спереди и косоугольных проекций с помощью матриц преобразований. Этапы отображения трехмерных объектов. Отсечение по видимому объему. Нормализация видимого объема и переход к каноническому виду. Представление пространственных форм. Параметрические бикубические куски. Полигональные сетки. Представление полигональных сеток в ЭВМ.

Классификация проекций. Получение матриц преобразований для построения центральных проекций. Получение вида спереди и косоугольных проекций с помощью матриц преобразований. Этапы отображения трехмерных объектов. Отсечение по видимому объему. Нормализация видимого объема и переход к каноническому виду. Представление пространственных форм. Параметрические бикубические куски. Полигональные сетки. Представление полигональных сеток в ЭВМ.

Тема 8. Базовые растровые алгоритмы

Классификация алгоритмов удаления скрытых линий и поверхностей. Алгоритм плавающего горизонта. Алгоритм Робертса. Метод z-буфера. Метод трассировки лучей. Алгоритм Художника. Алгоритм Варнока. Алгоритм Вейлера-Азертонна. Методы закраски. Диффузное отражение и рассеянный свет. Зеркальное отражение. Однотонная закрашка полигональной сетки. Метод Гуро. Метод Фонга. Тени. Поверхности, пропускающие свет. Детализация поверхностей.

Регулировка яркости и контрастности. Построение гистограммы. Масштабирование изображений. Геометрические преобразования изображений. Фильтрация изображений. Понятие линейного фильтра. Задание ядра фильтра. Фильтрация на границе изображения. Сглаживающие фильтры. Гауссовский фильтр. Контрастноповышающие фильтры. Нахождение границ. Разностные фильтры. Фильтр Прюита. Фильтр Собеля. Программная реализация линейного фильтра. Нелинейные фильтры.

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлениям подготовки реализация компетентностного подхода с необходимостью предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий и других инновационных технологий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития личностных и профессиональных навыков обучающихся.

Вид учебных занятий	Форма проведения
Лекции	интерактивная форма - презентации с использованием мультимедийных средств с последующим обсуждением материалов (лекция – визуализация)
Практические занятия	традиционная форма – выполнение конкретных практических заданий по дисциплине «Компьютерная графика в топографии»
Самостоятельная работа	сочетание традиционной формы (работа с учебной и справочной литературой, изучение материалов интернет-ресурсов, подготовка к практическим занятиям и тестированию) и интерактивной формы (выполнение индивидуальных и групповых исследовательских проектов)

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости обучающихся являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам написания и защиты рефератов по актуальной проблематике, оценки ответов обучающегося на коллоквиумах; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета – теоретические вопросы, контролирующие теоретическое содержание учебного материала, и компетентностно-ориентированные задания, контролирующие практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ОПОП данного направления подготовки, формируемые при изучении дисциплины «Компьютерная графика в топографии».

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Компьютерная графика в топографии»

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Введение в компьютерную графику	ОПК-1, ПК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы зачета	14 3 5
2	Аппаратное обеспечение компьютерной графики	ОПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	12 3 5
3	Представление графических данных	ОПК-1, ПК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы зачета	12 3 5
4	Фрактальная графика	ОПК-1, ПК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	12 3 5
5	Растровая графика	ОПК-1, ПК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы зачета	12 3 9
6	Векторная графика	ОПК-1, ПК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы зачета	12 3 9
7	Трехмерная графика	ОПК-1, ПК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы зачета	12 3 5
8	Базовые растровые алгоритмы	ПК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы зачета	12 3 5

6.2. Перечень вопросов для зачета

1. Цели и задачи компьютерной графики. Понятие компьютерной графики. (ОПК-1, ПК-8)
2. Этапы внедрения компьютерной графики. (ОПК-1, ПК-8)

3. Растровые изображения и их основные характеристики. (ОПК-1, ПК-8)
4. Презентационная графика. Понятие слайдов. (ОПК-1, ПК-8)
5. Векторная графика. Ее достоинства и недостатки. (ОПК-1, ПК-8)
6. Понятие цвета. Характеристики цвета. (ОПК-1, ПК-8)
7. Цветовые модели RGB. (ОПК-1, ПК-8)
8. Цветовые модели CMY. (ОПК-1, ПК-8)
9. Аксиомы Грассмана. (ОПК-1, ПК-8)
10. Кодирование цвета. Палитра. (ОПК-1, ПК-8)
11. Поиск, хранение, обработка и анализ информации из различных источников и баз данных, представление ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1, ПК-8)
12. Аппаратное обеспечение компьютерной графики. (ОПК-1, ПК-8)
13. Графические объекты и их типы. (ОПК-1, ПК-8)
14. Координатные системы и векторы. (ОПК-1, ПК-8)
15. Визуальное восприятие информации человеком. (ОПК-1, ПК-8)
16. Понятие координатного метода. Преобразование координат. (ОПК-1, ПК-8)
17. Аффинные преобразования на плоскости. (ОПК-1, ПК-8)
18. Трехмерное аффинное преобразование. (ОПК-1, ПК-8)
19. Преобразование объектов. Аффинные преобразования объектов на плоскости. (ОПК-1, ПК-8)
20. Преобразование объектов. Трехмерное аффинное преобразование объектов. (ОПК-1, ПК-8)
21. Связь преобразований объектов с преобразованиями координат. (ОПК-1, ПК-8)
22. Проектирование трехмерных объектов. (ОПК-1, ПК-8)
23. Проекции. Мировые и экранные координаты. Основные типы проекций. (ОПК-1, ПК-8)
24. Параллельные проекции. (ОПК-1, ПК-8)
25. Перспективные проекции. (ОПК-1, ПК-8)
26. Базовые растровые алгоритмы и их виды. (ОПК-1, ПК-8)
27. Графические примитивы, алгоритмы их построения. (ОПК-1, ПК-8)
28. Алгоритмы вычерчивания отрезков (ОПК-1, ПК-8)
29. Понятие алгоритма Брезенхема. (ОПК-1, ПК-8)
30. Виды алгоритмов Брезенхема. (ОПК-1, ПК-8)
31. Кривая Безье. (ОПК-1, ПК-8)
32. Фрактальная графика. (ОПК-1, ПК-8)
33. Фракталы и их свойства. Виды фракталов. (ОПК-1, ПК-8)
34. Хранение графических объектов в памяти компьютера. (ОПК-1, ПК-8)
35. Графические редакторы. Их виды и назначение. (ОПК-1, ПК-8)
36. Методы трехмерной графики. (ОПК-1, ПК-8)
37. Алгоритмы трехмерной графики. (ОПК-1, ПК-8)
38. Разработка трехмерных моделей. Системы моделирования. (ОПК-1, ПК-8)
39. Сплаины. Сплайновые поверхности. (ОПК-1, ПК-8)
40. Визуализация и вывод трехмерной графики. (ОПК-1, ПК-8)
41. Современные технологии сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах (ГИС и ЗИС) (ОПК-1, ПК-8)

- ОПК-1 - способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

- ПК-8 - способностью использовать знание современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах (далее - ГИС и ЗИС).

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	<p>Показывает глубокие знания предмета.</p> <p>Умеет использовать полученные знания, приводя при ответе собственные примеры.</p> <p>Умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p> <p>Владеет навыками анализа современного состояния отрасли, науки и техники, свободно владеет терминологией из разных разделов дисциплины</p> <p>Владеет навыками использовать знание современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах (ГИС и ЗИС).</p>	<p>Тестовые задания (35-40)</p> <p>Реферат (9-10)</p> <p>Вопросы к зачету (31-50 баллов)</p>
Базовый (50 -74 балла) «зачтено»	<p>Хорошо знает предмет, однако эти знания ограничены объемом материала, представленным в учебнике</p> <p>Умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p> <p>Умеет использовать полученные знания, приводя примеры из тех, что имеются в учебнике.</p> <p>Владеет терминологией, делая ошибки; при неверном употреблении сам может их исправить.</p> <p>Владеет навыками использовать современные технологии сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах (ГИС и ЗИС).</p>	<p>Тестовые задания (26-34)</p> <p>Реферат (3-10)</p> <p>Вопросы к зачету (21-30)</p>
Пороговый (35 - 49 баллов) «зачтено»	<p>Знает ответ только на конкретный вопрос, на дополнительные вопросы отвечает только с помощью наводящих вопросов экзаменатора.</p> <p>Не всегда умеет привести правильный пример.</p> <p>Не всегда умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p> <p>Слабо владеет навыками использовать современные технологии сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных</p>	<p>Тестовые задания (20-25)</p> <p>Реферат (1-4)</p> <p>Вопросы к зачету (14-20)</p>

	географических и земельно-информационных системах (ГИС и ЗИС). Слабо владеет терминологией.	
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (0-34 балла) – «не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Не умеет привести правильный пример. Не умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Не владеет навыками использовать современные технологии сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах (ГИС и ЗИС). Не владеет терминологией.	Тестовые задания (0-19) Реферат (0-2) Вопросы к зачету (0-13)

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная учебная литература

1. Вострокнутов, А. Л. Основы топографии : учебник для академического бакалавриата / А. Л. Вострокнутов, В. Н. Супрун, Г. В. Шевченко ; под общей редакцией А. Л. Вострокнутова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 196 с. — (Бакалавр. Академический курс. Модуль). — ISBN 978-5-9916-9797-2. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/osnovy-topografii-437977
2. Дегтярев, В.М. Инженерная и компьютерная графика : учебник / В.М. Дегтярев; В.П. Затыльников. — 4-е изд., стер. — М.: Академия, 2013. — 240 с.
3. Щукин Р.А. УМК по дисциплине «Компьютерная графика в топографии» для обучающихся по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры.- Мичуринск, 2022.

7.2 Дополнительная учебная литература

1. Вострокнутов, А. Л. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. Основы топографии : учебник для прикладного бакалавриата / А. Л. Вострокнутов, В. Н. Супрун, Г. В. Шевченко ; под общей редакцией А. Л. Вострокнутова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 399 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-00825-8. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/zaschita-naseleniya-i-territoriy-v-chrezvychaynyh-situatsiyah-osnovy-topografii-432124
2. Дегтярев В.М. Инженерная и компьютерная графика (6-е изд.) учебник. _ООО "Издательский центр "Академия". 2016.
3. Дегтярев, В.М. Инженерная и компьютерная графика : учебник / В.М. Дегтярев; В.П. Затыльников. — 3-е изд., стер. — М.: Академия, 2011. — 240 с.

4. Ёлочкин М.Е. Основы проектной и компьютерной графики (1-е изд.) учебник. ООО "Издательский центр "Академия". 2017.

5. Константинов, Ю. С. Методика обучения: уроки ориентирования : учебное пособие для вузов / Ю. С. Константинов, О. Л. Глаголева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 329 с. — (Образовательный процесс). — ISBN 978-5-534-07355-3. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/metodika-obucheniya-uroki-orientirovaniya-438524

6. Огуреева, Г. Н. Экологическое картографирование : учебное пособие для академического бакалавриата / Г. Н. Огуреева, Т. В. Котова, Л. Г. Емельянова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 162 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07511-3. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/ekologicheskoe-kartografirovanie-433998

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://cherteinik.narod.ru/p1aa1.html>
2. <http://www.chertim-wmeste.ru/>
3. <http://www.ytchebnik.ru/program/publication/1940/>

7.4. Методические указания по освоению дисциплины

1. Щукин Р.А. Методические рекомендации по изучению дисциплины «Компьютерная графика в топографии» для обучающихся очного, заочного образования - Мичуринск, 2022.

2. Щукин Р.А. Методические рекомендации «Правила оформления самостоятельных работ обучающимися по дисциплине «Компьютерная графика в топографии» - Мичуринск, 2022.

3. Щукин Р.А. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Компьютерная графика в топографии» и выполнения реферата для обучающихся заочного образования - Мичуринск, 2022.

7.5 Информационные технологии (программное обеспечение и информационные справочные материалы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)

2. ООО «Издательство Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 11.03.2022 № б/н)

3. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 21.02.2022 № б/н)

4. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 12.04.2022 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)

5. Электронные базы данных «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 05.03.2022 № 1502/бп22)

6. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 18.03.2022 № б/н)

7. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

8. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

9. Библиотечно-информационные и социокультурные услуги пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

10. Программы АСТ-тестирования для рубежного контроля и промежуточной аттестации обучающихся (договор от 25.09.2019 № Л-103/19)

11. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (<https://docs.antiplagius.ru>) (лицензионный договор от 07.04.2022 № 4919)

12. Программные комплексы НИИ мониторинга качества образования: «Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования (ФЭПО)» (лицензионный договор от 13.04.2022 № ФЭПО -2022/1/09)

13. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 14.01.2022 № 10001 /13900/ЭС)

14. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 16.02.2022 № 194-01/2022)

15. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 19.07.2021 № 462)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные занятия с обучающимся проводятся в закреплённых за кафедрой «Ландшафтной архитектуры землеустройства и кадастров» в аудиториях для практических и лабораторных занятий и лекционной аудитории, а также в других учебных аудиториях университета согласно расписанию.

Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом ЭИОС университета.

Оснащенность учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа (2/8):

1. Ванна моечная с рабочей поверхностью, двухсекционная правая ВМ2 15/6П (инв. № 20101045333)

2. Водонагреватель ARISTON VLS PW 50 (инв. №1101047236)

3. Насос САМ 80 (инв. № 1101047333)

4. Ополаскиватель тары ОТ-1 (инв. № 1101047328)

5. Стол лабораторный 1,2 м. (инв. № 1101044102, 1101040317, 1101044103)

6. Стол лабораторный 1,75 м. (инв. № 1101044104)

7. Стол рабочий лабораторный (инв. № 1101040331, 1101040330, 1101040329, 110104 0324)

8. Стол разделочный центральный (инв. № 1101047402, 1101047322)

9. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий

Оснащенность учебной аудитории для самостоятельной работы (3/239 б):

1. Доска классная (инв. № 2101063508)

2. Жалюзи (инв. № 2101062717)

3. Жалюзи (инв. № 2101062716)

4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Мб, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285)

5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569)
 6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520)
 7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186)
 8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118)
- Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета
- Перечень лицензионного программного обеспечения (реквизиты подтверждающего документа):
1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).
 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
 3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282);
 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная).
 5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16).
 6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)
Публичная кадастровая карта (<http://pkk5.rosreestr.ru>);
Росреестр (<https://rosreestr.ru/site/>)

Рабочая программа дисциплины «Компьютерная графика в топографии» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1084 от 01.10.2015.

Автор: доцент кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров, канд. с.-

х. наук _____  Щукин Р.А.

Рецензент: доцент кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур, канд. с.-х. наук

_____  Кирина И.Б.

Программа рассмотрена на заседании кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров (протокол № 2 от 26 октября 2015 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (протокол № 5 от 21 декабря 2015 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 5 от 21 января 2016 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров (протокол № 1 от 23 августа 2016 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (протокол № 1 от 30 августа 2016 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 1 от 23 сентября 2016 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров (протокол № 1 от 11.04.2017 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 18 апреля 2017 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от 20 апреля 2017 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров (протокол № 8 от 09.04.2018 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 16 апреля 2018 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 10 от 26 апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры ландшафтной архитектуры,

землеустройства и кадастров (протокол № 7 от 12.03.2019 г).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 22 апреля 2019г.).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров (протокол № 8 от 17.03.2020 г).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 20 апреля 2020г.).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров (протокол № 9 от 09.04.2021 г).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 19 апреля 2021г.).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров (протокол № 9 от 08.04.2022 г).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 18 апреля 2022г.).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.