

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Иркутский государственный аграрный университет имени А. А. Ежевского  
Колледж автомобильного транспорта и агротехнологий

Ю.В. Столопова, А.А. Лазарева

Методические рекомендации для выполнения практических работ по  
дисциплине Топографическая графика для студентов колледжа очной и заочной  
формы обучения специальности 21.02.04 Землеустройство

Иркутск 2021

УДК 528.4(072)

Столопова Ю.В., Лазарева А.А.

Методические рекомендации для выполнения практических работ по дисциплине Топографическая графика для студентов колледжа очной и заочной формы обучения специальности 21.02.04

Землеустройство

Иркутск. Изд-во ИрГАУ, 2020. - \_\_\_\_ с.

Рекомендовано к изданию предметно-цикловой комиссией технических специальностей колледжа автомобильного транспорта и агротехнологий. Протокол №3 от 17 декабря 2020 г.

Рецензент: Чернигова Д.Р., к.г.н., доцент кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации

Методические рекомендации для выполнения практических работ по дисциплине Топографическая графика для студентов колледжа очной и заочной формы обучения специальности 21.02.04 Землеустройство.

Учебно-методическое пособие подготовлено в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта СПО предназначенной для специальности 21.02.04 Землеустройство.

© Столопова Ю.В., Лазарева А.А.,  
© Издательство ИрГАУ, 2021.

## СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Общие положения
- 2 Черчение карандашом и чертежным пером
  - 2.1 Работа № 1. Вычерчивание карандашом сетки квадратов. Деление пиний на равные части
  - 2.2 Работа № 2. Черчение прямых и плавных кривых линий карандашом и чертежным пером. Вычерчивание форм рельефа способом наращивания
- 3 Работа чертежными инструментами
  - 3.1 Работа № 3. Черчение рейсфедером, кривоножкой и кронциркулем прямых, пунктирных линий, плавных кривых и окружностей разного диаметра
- 4 Шрифты для надписей на планах, проектах и картах
- 5 Рубленый шрифт
  - 5.1 Работа № 4. Рубленый полужирный шрифт (узкий)
- 6 Курсивный шрифт
  - 6.1 Работа №5. Курсивный шрифт
- 7 Обыкновенный шрифт
  - 7.1 Работа № 6. Обыкновенный шрифт
- 8 Художественный шрифт
  - 8.1 Работа № 7. Построение и вычерчивание заголовка графического документа Художественным шрифтом, построение художественной рамки
- 9 Условные знаки (коды)
  - 9.1 Работа № 8. Вычерчивание условных знаков
- 10 Заключение
- 11 Библиографический список

## 1. Общие положения

### Цель освоения дисциплины:

— дать студентам теоретические знания и практические навыки по овладению методикой и навыками ведения землеустройства, возможностях их практического применения для самостоятельной разработки и принятия управленческих решений на уровне среднего звена.

### Основные задачи освоения дисциплины:

— понимание сущности и значения топографической графики в земельно-кадастровых отношениях;

— освоение основных методов и специфических приемов землеустройства и применение их на практике.

Результатом освоения дисциплины «ОП.01 Топографическая графика» обучающимися по специальности 21.02.04 Землеустройство является овладение основным видом профессиональной деятельности (ВПД)

— Проведение проектно-изыскательских работ для целей землеустройства и кадастра.

— Проектирование, организация и устройство территорий различного назначения.

— Правовое регулирование отношений при проведении землеустройства.

— Осуществление контроля использования и охраны земельных ресурсов и окружающей среды.

— Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (приложение к настоящему ФГОС СПО).

и соответствующими компетенциями.

Дисциплина «ОП.01 Топографическая графика» находится в обязательной части цикла общепрофессиональных дисциплин учебного плана.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре (очное обучение), 1 курсе (заочное обучение).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть умениями и знаниями в целях приобретения следующих компетенций:

Код	Наименование компетенции (планируемые результаты освоения ОП)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенции
	<b>Общие компетенции</b>	<b>В области знания и понимания</b>
<b>ОК 1</b>	Понимать сущность и социальную	<b>(А)</b>

	значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<b>Знать:</b> — назначение и устройство чертежных приборов и инструментов;
<b>ОК 2</b>	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	— классификацию шрифтов, требования к их выбору;
<b>ОК 5</b>	Владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий	— классификацию условных знаков, применяемых в топографическом и землеустроительном черчении;
<b>ОК 8</b>	Самостоятельно определять задачи профессионального и личного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	— методику выполнения фоновых условных знаков;
	<b>Профессиональные компетенции</b>	— технику и способы окрашивания площадей;
		— основные положения государственных стандартов по оформлению и условному изображению объектов на топографических и кадастровых планах и чертежах
<b>ПК 1.2</b>	Обрабатывать результаты полевых измерений	<b>В области интеллектуальных навыков (В)</b>
<b>ПК 1.3</b>	Составлять и оформлять планово-картографические материалы	<b>Уметь:</b> — выполнять надписи различными шрифтами;
<b>ПК 1.4</b>	Проводить геодезические работы при съемке больших территорий	— вычерчивать условные знаки населенных пунктов, сельскохозяйственных угодий, многолетних насаждений, дорог, гидрографии, рельефа местности;
<b>ПК 2.2</b>	Разрабатывать проекты образования новых и упорядочения существующих землевладений и землепользований	— выполнять красочное и штриховое оформление графических материалов, сельскохозяйственных угодий, севооборотных массивов;
<b>ПК 2.3</b>	Составлять проекты внутрихозяйственного землеустройства	— вычерчивать тушью объекты, горизонтالي, рамки планов и карт, выполнять зарамочное оформление;
<b>ПК 2.4</b>	Анализировать рабочие проекты по использованию и охране земель	— выполнять чертежи с использованием аппаратно-программных средств
<b>ПК 3.1</b>	Оформлять документы на право пользования землей, проводить регистрацию	
<b>ПК 4.2</b>	Проводить количественный и качественный учет земель, принимать участие в их инвентаризации и мониторинге	

В методических рекомендациях изложены общие сведения о поверках геодезических приборов и порядке их выполнения.

## **2. Черчение карандашом и чертежным пером**

До вычерчивания тушью почти все элементы плана или карты выполняют карандашом. Если работа карандашом выполнена, умело, технически грамотно и точно, то обычно и качество последующего черчения («закрепление» карандашных линий тушью) бывает хорошим, а сам процесс значительно облегчается.

Карандашом обычно выполняют вспомогательные работы: построение рамок, разметку положения отдельных линий, сеток для размещения условных знаков, шрифтовых надписей и т. д.

Карандашный рисунок должен иметь высокое качество, быть отчетливым, а все элементы изображения законченными.

Требования, предъявляемые к карандашному рисунку, могут быть выполнены при соблюдении правил работы карандашом, а именно: работу выполняют остро отточенным карандашом, движение карандаша по линейке осуществляют слева направо с постоянным нажимом и постоянной скоростью; карандаш следует держать параллельно груди с небольшим постоянным наклоном в сторону движения; не проворачивать карандаш вокруг своей оси. Не следует проводить линии по линейке сверху вниз, так как в этом случае, по мере приближения карандаша к груди, обязательно будет меняться его наклон, что приведет к изменению толщины линии. Сильный нажим на карандаш оставляет на поверхности бумаги бороздки, которые затрудняют процесс дальнейшего вычерчивания тушью.

### **2.1 Работа № 1. Вычерчивание карандашом сетки квадратов. Деление линий на равные части**

**Цель.** Освоить на практике приемы разметки и черчения карандашом линий одинаковой толщины. Освоить на практике навыки по разметке и делению линий при построении и вычерчивании поперечного масштаба. Разделить линии на равные части.

**Содержание.** На форматке размером 210 x 150 мм с рамкой размером 180 x 120 мм, согласно рисунку 1.3. разметить и вычертить карандашом сетки квадратов: прямую, диагональную и совмещенную, построить поперечный масштаб и поделить линию на равные части.

**Указания.** По размерам, указанным на макете, построить три одинаковых прямоугольника 70 x 50 мм. Разделить стороны прямоугольников на отрезки по 5 мм с помощью линейки или циркуля-измерителя. Затем соединить точки противоположных и смежных сторон прямоугольников тонкими карандашными линиями по линейке. Работу выполняют карандашами 2Т или 3Т. При разметке необходимо стремиться к тому, чтобы линии и точки разметки не были заметны, для чего их выполняют либо тонкими штрихами, направленными вовнутрь прямоугольника, либо легкими наколами карандаша или циркуля-измерителя для прямоугольников.

В левой части рабочего поля форматки на 5 мм ниже прямоугольника выполнить построение поперечного масштаба. Для построения поперечного масштаба на горизонтальной линии откладывают отрезки (основание) длиной 10 мм. Из точек деления восстанавливают перпендикуляры длиной 20 мм (длина перпендикуляров может быть и произвольной). Полученные точки соединяют. Боковые стороны левого прямоугольника делят на десять равных отрезков приемом боковой вспомогательной линии и соединяют точки деления тонкими линиями, параллельными основанию. Нижнюю и верхнюю стороны прямоугольника делят на пять равных отрезков, и соединяют наклонными линиями.

Далее поделить линию на равные отрезки. Для деления линии на произвольное (нечетное) число равных отрезков применяют способ боковой вспомогательной линии. Под острым углом к горизонтальной линии проводят вспомогательную, более длинную линию, на которой циркулем-измерителем откладывают заданное число равных отрезков. При помощи линейки и треугольника проводят через точки разметки параллельные линии.

Требования. Графическая точность построения 0,2 мм, линии должны иметь одинаковую толщину и яркость. Построение рамки и разметка должны быть предельно точными, в противном случае при вычерчивании совмещенной сетки будут иметь место так называемые треугольники погрешностей, каждая сторона которых не должна превышать 0,2 мм.

Черчение линий способом наращивания. Особенностью землеустроительного и топографического черчения является то, что многие графические элементы (условные знаки, элементы шрифтов) имеют небольшие линейные размеры и практически не воспроизводимы при помощи линейки или чертежных инструментов.

В этом случае единственно приемлемый способ вычерчивания таких элементов — способ постепенного наращивания штриха, который для краткости называют способом наращивания. Он заключается в следующем: карандашом (или пером) сверху вниз проводят короткий штрих длиной 1...2мм, а затем возвращаются на половину его длины и снова чертят «на себя» по старому следу, но с удлинением штриха на 1 ...2 мм и т. д.

Штрихи способом наращивания вычерчивают медленно, не нажимая сильно карандашом (или пером) на бумагу.

## **2.2 Работа № 2. Черчение прямых и плавных кривых линий карандашом и чертежным пером. Вычерчивание форм рельефа способом наращивания**

Цель. Освоить на практике способ постепенного наращивания штриха при вычерчивании прямых и плавных кривых линий. Закрепить навыки черчения плавных кривых линий способом наращивания.

Содержание. На форматке стандартного размера разметить и вычертить карандашом тонкими линиями 5 строк высотой 12 мм и длиной по 70 мм. Каждую строку поделить на пополам. Способом наращивания в левой части

строк вычертить карандашом, а в правой тушью: в первой строке — тонкие прямые линии толщиной 0,1 мм с интервалом 1,0 мм; во второй — прямые линии толщиной 0,3 мм; в третьей — полуovalы толщиной 0,1 мм; в четвертой — плавные кривые линии, у которых начало и конец линии должны лежать на одной вертикальной прямой, отклонение изгиба от условной вертикали должно быть одинаковым и не превышать 1 мм; в пятой строке вычерчивают плавные кривые линии толщиной 0,3 мм.

В правой части рабочего поля форматки построить прямоугольник 70 х 100 мм. В этом прямоугольнике вычертить по карандашному следу коричневой тушью линиями толщиной 0,1 мм любую из предложенных форм рельефа: гору, котловину, хребет, ложину или седловину.

Указания. При вычерчивании утолщенных прямых или плавных кривых линий сначала вычерчивают тонкую (0,1 мм) линию, а затем справа, вплотную к ней, вторую и последующие линии до заданной толщины. При вычерчивании толстых линий (более 0,5 мм) сначала воспроизводят две тонкие параллельные линии, интервал между которыми заливают.

При работе чертежным пером ручку следует держать большим, указательным и средним пальцами без напряжения. Тяжесть руки приходится на ребро ладони, перо легко касается поверхности бумаги обеими створками. Тушь набирают на обратную (выпуклую) часть пера и в процессе работы засохшую тушь удаляют влажной тряпочкой.

При выполнении упражнения толщину линий и интервал между ними выдерживают «на глаз». При вычерчивании плавных кривых линий рекомендуется провести на соответствующих строках тонкую карандашную среднюю линию, что поможет выдержать заданный рисунок кривой.

При вычерчивании плавных кривых линий, соединяющих точки с одинаковыми отметками (горизонталы), необходимо стремиться к тому, чтобы на всем протяжении линия имела четкий рисунок и одинаковую толщину.

Положение форматки должно быть таким, чтобы вычерчиваемые линии располагались примерно вертикально; в процессе работы лист бумаги постепенно поворачивают. Для уменьшения числа поворотов рекомендуется вычерчивать за один прием по несколько горизонталей одного направления.

Требования. Вычерченные линии должны быть вертикальными, четкими (без наплывов и зазубрин), иметь заданную толщину и интервалы; форма плавных кривых линий должна быть передана без искажений. Дефекты работы устраняют подчисткой скальпелем или лезвием. Сильно загрязненное упражнение следует повторить. Вычерченные горизонталы должны иметь четкий рисунок и одинаковую толщину на всем протяжении



## 2. Работа чертежными инструментами

Черчение одинарным рейсфедером. Инструмент служит для вычерчивания по линейке прямых сплошных и пунктирных линий толщиной до 1 мм.

Рейсфедер заправляют тушью с помощью узкой полоски чертежной бумаги или чертежным пером, не допуская попадания туши на внешние стороны створок. Высота столбика заправленной в рейсфедер туши не должна превышать 5...7 мм.

При вычерчивании линий по линейке рейсфедер следует держать винтом от себя с незначительным наклоном по направлению движения. Ось инструмента должна проектироваться на вычерчиваемую линию. В противном случае даже при незначительном наклоне рейсфедера на себя или от себя либо верхняя, либо нижняя сторона прочерченной линии получится рваной. Кроме того, при наклоне рейсфедера от себя тушь будет подтекать под линейку, что приведет к браку в работе.

Линии вычерчивают слева направо с постоянной скоростью и постоянным нажимом, не вращая рейсфедер вокруг его оси. Не следует слишком сильно прижимать створки рейсфедера к линейке, так как в этом случае толщина прочерчиваемой линии может изменяться неравномерно. Тяжесть руки при работе рейсфедером приходится на ребро ладони, кисть руки скользит по поверхности линейки.

При вычерчивании линий рекомендуется использовать линейку со вставленной в ребро целлулоидной полоской. Толстые линии (более 1,0 мм) вычерчивают при помощи полуторного или двойного рейсфедера.

Черчение вращающимся рейсфедером (кривоножкой).

Инструмент предназначен для вычерчивания плавных кривых линий по карандашному следу или оттиску рисунка.

При работе кривоножкой между гайкой и контргайкой на конце стержня устанавливают зазор не более 0,5 мм, так как больший зазор затрудняет управление инструментом.

Держать кривоножку необходимо строго перпендикулярно плоскости чертежа тремя пальцами руки, причем средний палец касается полой трубки инструмента несколько выше его вращающейся части. Тяжесть руки приходится на мизинец, кисть неподвижна, локоть слегка приподнят от поверхности стола. Не следует вращать пальцами ручку кривоножки, а также пытаться вычерчивать линию, управляя инструментом пальцами руки, так как это нарушает его вертикальность. Нажим кривоножки на поверхность бумаги должен быть легким, скорость движения постоянная. При крутых изгибах вычерчиваемой линии нажим необходимо несколько усилить, а скорость движения замедлить.

Чертить вращающимся рейсфедером можно в любом направлении: слева направо, справа налево, сверху вниз, снизу вверх.

Заправляют инструмент аналогично заправке рейсфедера. Хорошо заточенная кривоножка должна вычерчивать линии одинаковой толщины с

ровными краями. При наличии дефекта короткая створка дает рваную линию, а длинная режет бумагу.

Параллельные плавные кривые могут быть вычерчены (при наличии) двойной кривоножкой.

Черчение кронциркулем. Инструмент предназначен для вычерчивания окружностей малого диаметра (до 7 мм).

При работе инструмент необходимо держать строго вертикально, тремя пальцами, причем указательный палец прижимает иглу кронциркуля к поверхности чертежа, а большой и средний пальцы осуществляют полный поворот пера инструмента по ходу часовой стрелки.

Перо рейсфедера заправляют тушью, зажимным винтом устанавливают требуемую толщину линии, а регулировочным — необходимый диаметр окружности. При черчении кронциркулем вначале устанавливают иглу, затем опускают перо рейсфедера; после вычерчивания окружности сначала поднимают перо рейсфедера, а затем иглу.

### **3.1 Работа № 3. Черчение рейсфедером, кривоножкой и кронциркулем прямых, пунктирных линий, плавных кривых и окружностей разного диаметра**

Цель. Освоить примы и получить навыки вычерчивания сплошных и пунктирных линий различной толщины; Научиться приемам черчения плавных кривых линий кривоножкой; освоить технику обращения с кронциркулем и приобрести навыки работы с инструментом.

Работа состоит из четырех частей. Для выполнения задания карандашом делают вспомогательные построения по размерам, указанным на образце, а затем вычерчивают черной тушью рейсфедером следующие линии: пять линий толщиной 0,1...0,5 мм, увеличивая толщину каждой последующей линии на 0,1 мм (рис. 6); штрихпунктирные линии заданного размера, разметив длину штрихов и промежутки с помощью линейки до половины длины линии, далее указанные размеры выдерживают «на глаз»; квадрат штрихуют параллельными диагональными линиями толщиной 0,1...0,2 мм линейке или с помощью любого штриховального прибора, обеспечивающего заданную точность, без предварительного проведения линий карандашом. В правом верхнем прямоугольнике 30 x 70 мм, вычертить окружности диаметром 7 мм; 3 мм; 1 мм.

## 4. Шрифты для надписей на планах, проектах и картах

### 5. Рубленый шрифт

Шрифты данной гарнитуры можно выполнять в остовом, светлом, полужирном и жирном начертаниях (три последних объединены в группу наливных шрифтов). По плотности они могут быть узкими, нормальными и широкими.

Рубленый шрифт комбинируют из отрезков прямых линий и дуг различного радиуса. Его широко используют для выполнения надписей на планах и проектах землеустройства, топографических и тематических картах крупных масштабов, архитектурно-строительных проектах.

Шрифт Рубленый остовный независимо от высоты букв имеет:

- толщину всех элементов  $T = 0,1...0,2$  мм;
- ширину нормальных букв  $B = (1/2)H$ ; буквы Д, Ж, М, Щ, Ш, Ю, Ф, Ы вычерчивают в 1,5 раза шире;
- радиус закругления  $R$  чаще всего равен  $(1/8)\#$  или  $(1/4)\#$  и реже  $(1/2)\#$ ;
- расстояние между буквами равно  $(1/2)B$ , между словами — двойной ширине или высоте ( $\#$ ) буквы.

В Рубленном полужирном шрифте толщина основного элемента составляет  $(1/8)\#$ , а в рубленном жирном шрифте — от  $(1/4)\#$  до  $(1/6)\#$ .

Ширина буквы к ее высоте в широких шрифтах относится как 3 : 4, буквы Ы и Ю по ширине равны высоте.

Шрифт Рубленый светлый имеет толщину  $(1/12)...(1/15)\#$  и занимает промежуточное место между остовным и полужирным шрифтами, все остальные нормативы аналогичны вышеуказанным.

Шрифты Рубленой гарнитуры вычерчивают чертежным пером строго по карандашному следу. При исполнении полужирного и жирного шрифтов иногда применяют рейсфедеры

#### 5.1 Работа № 4. Рубленый полужирный шрифт (узкий)

Цель. Изучить методику построения букв Рубленого полужирного шрифта, особенности начертания букв из группы наливных шрифтов.

Содержание. Работу выполнить в соответствии по образцу шрифта.

Указания. В полужирном шрифте толщина элементов равна  $1/8$  высоты буквы. Изучают шрифт по группам.

К первой группе относят буквы, состоящие из вертикальных и горизонтальных отрезков (П, Н, И, Ц, Ш, Щ, Г, Е, Т). Ширина букв этой группы равна  $1/2$  высоты буквы, а Ш и Щ — в 1,5 раза шире. Следует обратить внимание на то, что средний горизонтальный элемент у букв Н и Е вычерчивают на  $(1/20)H$  выше геометрической середины. Ко второй группе относят буквы, состоящие из наклонных элементов (М, А, Х, У). Буквы А и М вычерчивают чуть выше строки, у буквы Х верхняя часть уже нижней. К

третьей группе относят буквы, состоящие из прямых линий и небольших закруглений (К, Ч, Р, Б, В, Я, Ю). При построении букв этой группы следует помнить о влиянии зрительной иллюзии. Так, верхняя часть букв Ж, К и В уже нижней, горизонтальный соединительный элемент у букв Ж, К, Б, В, Я, Ы выше геометрической середины, у букв Ч и Р — ниже.

В четвертую группу включены буквы, зрительно воспринимаемые как овальные, однако геометрическая фигура для построения этих букв — прямоугольник со скругленными углами, что характерно для букв Рубленой гарнитуры. Радиус закругления равен  $(1/8)h$ . Горизонтальный соединительный элемент у букв З, Э, Ю вычерчивают выше геометрической середины.

Следует учитывать и влияние зрительных иллюзий. В связи с тем, что горизонтальные линии всегда кажутся толще вертикальных, горизонтальные элементы у букв П, Н, Ц, Ш, Щ, Г, Е, Т и др. вычерчивают на 0,1 мм тоньше вертикальных.

Строчные и прописные буквы имеют одинаковые начертания, за исключением букв а, б, е, р, у, ф. У строчной буквы б верхний элемент выходит за пределы строки на ее половину, а выносные элементы у букв р, у, ф на столько же опускают ниже строки.

Во избежание быстрого утомления при проработке алфавита рекомендуется подбирать миллиметровую бумагу светлых теплых тонов (бледно-желтую, бледно-розовую и т. п.).

Приступая к построению слов, состоящих из прописных букв, а также сочетаний прописных и строчных букв, рекомендуют проводить нижнюю, среднюю и верхнюю строки. Размеры букв шрифта берут из таблицы, приведенной в левом нижнем углу (таблицу не вычерчивают).

При выполнении букв и слов крупного размера вначале строят буквы в две параллельные линии, получая так называемый прозрачный шрифт, а потом заливают просветы. При вычерчивании слов мелкого размера буквы сначала выполняют в остоном начертании, а затем, применяя способ наращивания, увеличивают толщину элементов до нужного размера. Утолщают буквы за счет внутрибуквенного просвета.

## **6. Курсивный шрифт**

Эти шрифты широко применяют при оформлении топографических и тематических карт, землеустроительных планов и проектов. Ими выполняют пояснительные надписи, указывают количественные и качественные характеристики объектов, оформляют зарамочное содержание.

Курсивные шрифты бывают прямыми и наклонными, наклон принимают 65, 70, 75 и 80° как вправо, так и влево.

Шрифты этой группы могут быть мало- и среднеконтрастными, а также их можно выполнять в остоном начертании.

Из большого многообразия шрифтов данной группы для изучения предлагаются Курсив остоный (Б01 - 431) и БСАМ курсив (Б-431), специально разработанный для оформления Большого советского атласа мира.

Курсив остовный Элементы букв шрифта состоят из отрезков прямых линий с подсечками и частей овала. Нормальная ширина букв устанавливается равной  $\frac{4}{7}$  ее высоты. Буквы Ю, Ф, М, Ы, Д, Ш, Щ вычерчивают в 1,5 раза шире, а буква Ж по ширине равна высоте. Толщина всех элементов 0,1.-0,2 мм. Подсечки у прописных букв выполняют в обе стороны на длину, равную  $\frac{1}{7}$  высоты буквы, у строчных букв вверху слева проставляют полуподсечки. Прописные буквы на  $\frac{2}{7}$  выше строчных. Наклонные буквы Х, А и им подобные вычерчивают шире на величину  $2T$ .

Строчные буквы алфавита имеют иное начертание по сравнению с рисунком одноименных прописных букв, конструкция букв имеет ярко выраженную овальную форму.

При наклоне букв шрифта под углом около  $70^\circ$  плотность нормальных букв характеризуется отношением  $(\frac{4}{7})H$ , широких — в полтора раза шире.

Основные элементы имеют толщину  $(\frac{1}{7})H$  и заканчиваются горизонтальными подсечками, которые выполняют в обе стороны на расстояние  $(\frac{1}{2})T$ . Соединительные элементы имеют толщину  $T_d = (\frac{1}{5})T_0$  и заканчиваются ластовицами и капельными элементами.

## 6.1 Работа №5. Курсивный шрифт

Цель. Изучить предлагаемые шрифты, овладеть навыками их построения и вычерчивания.

Содержание. На подготовленной заранее форматке с нанесенной предварительно (или вычерченной карандашом) наклонной сеткой 1 : 3 согласно образцу построить и вычертить части алфавита шрифтом БСАМ курсив, руководствуясь образцом шрифта, приведенного на рисунке 10.

Указания. На форматке на строчках заданного размера провести вспомогательные линии через 1 мм под углом  $75^\circ$  при помощи любого штриховального прибора. Буквы предварительно прорисовывают карандашом по группам букв, приведенным на образце шрифта (рис.10), обращая внимание на следующие особенности шрифта: у прописных букв Н, Е, Б, В и т. п. горизонтальный соединительный элемент вычерчивают выше геометрической середины на  $(\frac{1}{7})H$ ; у букв А, М, Х, У, Е тонкий соединительный элемент имеет подсечку в виде равнобедренного треугольника с вогнутыми сторонами. При вычерчивании букв шрифта БСАМ курсив, обращают внимание на то, что верхняя часть букв Г, Т, Б, С, Э, З заканчивается ластовицей. Целый ряд букв, например У, Л, З, Э и другие, имеют капельный элемент.

При вычерчивании строчных букв необходимо учитывать следующее: геометрической фигурой для построения большинства букв является овал; буквы Ю и Ы вычерчивают в 1,5 раза шире нормальной буквы, Х и Ф — в два раза, Ж — в три раза. Полуподсечки у строчных букв н, ц, п, и, ю проставляют вверху слева на расстоянии  $(\frac{1}{7})H$ .

Шрифт предварительно вычерчивают карандашом в прозрачном начертании, затем пером способом наращивания обводят внешний контур буквы. Основные контрастные элементы у овальных букв вычерчивают за счет

внутрибуквенного просвета, плавно переходя к тонкому соединительному. Основной элемент заливают ученическим или чертежным пером после вычерчивания шрифта или группы букв в прозрачном начертании.

После исправления дефектов начертания работу закрепляют тушью чертежным пером способом наращивания.

В нижней части форматки выполняют предлагаемые надписи шрифтами Курсив остовный и БСАМ курсив, учитывая правила расстановки букв в слове, не допуская расстояний между буквами менее 1 мм. Зарамочное оформление работы выполняют шрифтом БСАМ курсив.

Требования. Соблюдение нормативов шрифтов, правильной формы букв, качественное исполнение тонких соединительных и основных элементов букв.

## 7. Обыкновенный шрифт

Существует несколько видов шрифтов данной гарнитуры: контрастный (0-132), малоконтрастный, контрастный широкий жирный (0-153), прозрачный (0-134), прозрачный с оттенком (0о-134).

Характерная черта всех видов шрифта Обыкновенный — сочетание основных (толстых) вертикальных элементов с тонкими соединительными элементами, а также наличие подсечек — горизонтальных линий, выступающих в обе стороны на половину толщины основного элемента, и дополнительных элементов — подковок, ластовиц, капельных элементов (рис. 12.).

По сравнению с Рубленным Обыкновенный шрифт при исполнении более трудоемок, так как внешний контур букв О, С, Э, Ю и других строится на основе овальных элементов. Однако шрифт более красив и его часто применяют при оформлении заголовков чертежных документов крупным размером, а также для оформления дополнительных элементов землеустроительных проектов и зарамочных шрифтовых надписей на топографических картах.

В задании предлагается к изучению шрифт Обыкновенный контрастный (0-132), с остальными видами шрифта более подробно можно ознакомиться в соответствующей литературе.

Шрифтом Обыкновенный контрастный при плотности В: Н — 4 : 6 или 5 : 7 широкие буквы вычерчивают в 1,5 раза шире, а ширина букв Ж и Щ больше их высоты. Горизонтальные соединительные элементы у букв Н, Е, Б, В, Ы, Ь, К, Ж, Я, Э, З, Ю вычерчивают несколько выше геометрической середины.

Толщина основного элемента равна  $(1/6)H$ , а соединительного —  $1/5 \dots 1/10$  толщины элемента.

Тонкие элементы у букв М, Х, У, Д, А имеют подсечки в виде треугольника с вогнутыми сторонами, у прописных букв С, З, Э тонкий верхний элемент заканчивается ластовицей. Ряд букв — К, Ж, Л, У, З, а также цифр — 2, 3, 5, 6, 9 имеют капельный элемент (точку), диаметр которой равен толщине основного элемента.

Строчные буквы а, б, е, с, р, у, ф имеют отличное начертание по сравнению с аналогичными прописными.

### **7.1 Работа № 6. Обыкновенный шрифт**

**Цель.** Изучить правила построения и вычерчивания букв и слов шрифта Обыкновенный.

**Содержание.** На форматке стандартного размера в заранее разлинованные миллиметровые строки вычертить алфавит шрифта Обыкновенный (рис. 14).

**Указания.** При изучении строения букв шрифта алфавит разбивают на группы. Последовательность вычерчивания шрифта аналогична БСАМ курсиву. Особое внимание необходимо обратить на тщательное выполнение овальных и полуовальных элементов, а также подсечек, ластовиц, капельных элементов и т. П.

Овалы рекомендуется строить по вспомогательным точкам и вычерчивать по ним внешний контур букв. Затем проводят прямые линии, образующие прямой элемент, внутри овала. Промежутки между ними заливают тушью, а образуемые углы слегка сглаживают. Основной элемент заливают после вычерчивания всего алфавита или, как минимум, группы букв.

Овальные элементы у букв О, С, Э, Ю и цифр 2, 3, 6, 8, 9 необходимо вычерчивать с частичным выходом верхней и нижней частей овала за линию строки.

После устранения дефектов начертания шрифта его вычерчивают тушью способом наращивания.

Оформление работы выполняют шрифтом Обыкновенный.

**Требование.** Строгое соблюдение нормативов шрифта, формы букв, качественное исполнение тонких и овальных элементов.

## **8. Художественный шрифт**

Заголовки схем, проектов, планов и карт различной тематики издавна украшались, и такая традиция сохранилась до настоящего времени.

Красиво оформленный заголовок придает выразительность и законченность графическому документу.

В многословных заголовках обычно выделяют главное слово, раскрывающее назначение и содержание чертежа, для чего широко используются различные мотивы Художественного шрифта.

Несмотря на большое разнообразие применяемых элементов для украшения букв, Художественный шрифт подчиняется строгим законам построения. Он так же, как и картографические шрифты, требует точного соблюдения пропорций при начертании букв и правильно установленных межбуквенных просветов.

Основой для букв Художественного шрифта, как правило, являются шрифты Рубленой, Топографической, Обыкновенной и Брусковой гарнитур, а

также Романский и Академический шрифты, выполняемые в полужирном, жирном или прозрачном начертаниях.

В выбранный шрифт вводят украшения различными способами, наиболее употребительными из них являются следующие:

- введение цвета, тона, полутона;
- введение орнамента или рисунка в контур буквы;
- штриховка контура буквы;
- введение теней, которые придают буквам объемную форму;
- изменение формы, длины и толщины подсечек и других дополнительных элементов букв.

При оформлении заголовков планово-картографических материалов используют шрифты среднего и крупного размера. Однако, при выборе того или иного шрифта характер начертания следует увязывать с общей композицией, назначением и содержанием графического документа. Для оформления рамок землеустроительных документов часто используют художественные рамки.

### **8.1 Работа № 7. Построение и вычерчивание заголовка графического документа Художественным шрифтом, построение художественной рамки**

Цель: Научиться применять полученные навыки при изучении картографических шрифтов для красочного оформления заголовка, обеспечивая тем самым хорошую читаемость и привлекательность графического документа.

Содержание. На подготовленной контурной основе одного из 1, 2, 3 или 4-й группы типографических шрифтов на строке размером от 20 до 50 мм, произвольно на усмотрение учащихся, выполнить разработку, построение и вычерчивание ключевого слова в названии какого-либо графического документа землеустройства (ПЛАН, КАРТА, ПРОЕКТ, СХЕМА, ЧЕРТЕЖ и др.).

Указания. Для творческой разработки художественных мотивов, кроме обычных чертежных инструментов, необходимо иметь различные учебные пособия и альбомы по шрифтам, вспомогательные таблицы и образцы, например.

В контурную основу выбранного шрифта вводят различные элементы, украшающие букву: штриховые (горизонтальный, наклонный, вертикальный), рисунок или цветной фон, оттенки и подсечки различного вида.

Художественные шрифты выполняются пером (чертежным, плакатным, «Редис»), рейсфедером и кистью.

Прорисовку элементов начинают тонкими карандашными линиями, окончательную отделку букв выполняют тушью.

Кроме заголовка рекомендуется по усмотрению студента вычертить художественную рамку.

Требования. Работа должна отвечать общим требованиям шрифтовой графики, шрифт должен иметь композиционную законченность, хорошо



читаться и увязываться с содержанием оформляемого документа, в то же время не иметь трудоемких для исполнения элементов.

## 9. Условные знаки (коды)

Условные обозначения целесообразно изучать примерно в том порядке, в котором они приведены в таблицах условных знаков, применяемых в землеустройстве, а именно:

- населенные пункты, отдельно расположенные производственные и другие участки общественного пользования;
- условные знаки сельскохозяйственных угодий; условные знаки многолетних насаждений и растительности;
- условные знаки сельских дорог, гидрографии и гидротехнических сооружений, микроформ рельефа, границ.

Сельские населенные пункты, отдельно расположенных производственных и других участков общественного пользования оформляют условными знаками, изображенными на рисунке 17, I.

Если размер участка, на территории которого находится соответствующий административный центр совхоза (колхоза), достаточно большой по площади, то условные знаки № 3, 4, 5, 6 размещают в центре контура, в противном случае условное обозначение вычерчивают над названием населенного пункта. Для знака № 7 указывают размер в том случае, когда площадь участка, занимаемая данным объектом, составляет на плане не менее 1 см<sup>2</sup>. Для меньших площадей допускается уменьшение знака в 1,5...2 раза. Специализацию ферм обозначают сокращенными надписями: МФ — молочная, СФ — свиноводческая, ПФ — птицеводческая, ОФ — овцеводческая. Проектируемые объекты вычерчивают красной тушью, существующие — черной.

### 9.1 Работа № 8. Вычерчивание условных знаков

Цель. Ознакомиться с методикой вычерчивания и правилами размещения и расстановки условных знаков, получить практические навыки при работе с цветной тушью.

Содержание. На форматке стандартного размера в соответствии с макетом выполнить построение и вычертить черной и цветной тушью набор предлагаемых условных знаков.

Указания. Вся форматку поделить на три условные рабочие зоны: левую и правую и центральную. Левую и правую части разделить на два больших прямоугольника размерами 50 х 100 мм, а затем каждый большой прямоугольник поделить на маленькие прямоугольники 25 х 20 мм. Центральная часть будет разделена на ряд различных прямоугольников.

В центральной части в прямоугольнике 40 х 30 мм, вычертить общий контур населенного пункта без выделения кварталов, улиц и площадей, затем заштриховать контур линиями толщиной 0,2 мм через 2 мм под углом 45° к

восточной (западной) стороне. В центре заштрихованного контура вычертить условный знак центральной усадьбы. Справа от него Рубленным полужирным шрифтом высотой 2,5 мм подписать название населенного пункта — Луч.

В центральной верхней части рабочего поля форматки в прямоугольниках со сторонами 20 x 10 мм, соблюдая правила размещения вычертить условные знаки: центральную усадьбу, усадьбу отделения, населенный пункт бригады, центральный населенный пункт, полевой бригадный стан и пасеку. Для этого тонкими карандашными линиями вычерчивают диагонали прямоугольника. На главную точку, полученную в результате пересечения диагоналей, центрируют условные знаки центральной усадьбы и усадьбы отделения серединой нижнего основания знака, остальные условные знаки — центром геометрической фигуры.

Пояснительную надпись «пас.» вычерчивают Курсивом остовным высотой 2 мм. Вычерчивают знаки чертежными инструментами, мелкие элементы рисунка знака и пояснительные надписи — чертежным пером.

Прежде чем приступать к выполнению работы в вычерченных прямоугольниках 25 x 20 мм, необходимо ознакомиться с общими правилами вычерчивания и расстановки знаков.

Контур угодий показывают точечным пунктиром. Точки, диаметром 0,2 мм, проставляют на равном расстоянии друг от друга через 1...1,5 мм.

Для вычерчивания системных знаков (сенокоса, пастбища, залежи, фруктового сада, виноградника) необходимо построить вспомогательную (прямоугольную, квадратную или диагональную) карандашную сетку установленных размеров. Прочие условные знаки размещают равномерно по всей площади контура.

Условные знаки, показывающие качественное состояние пашни (пашня с осушительной сетью и пашня, подверженная средней водной эрозии), вычерчивают черной тушью в центре контура.

Условный знак залежи вычерчивают по диагональной карандашной сетке в шахматном порядке.

При вычерчивании условных знаков сенокоса заливного и сенокоса заболоченного с кочками необходимо учитывать следующее: значки заливного сенокоса вычерчивают синим (зеленым) цветом горизонтальными штрихами установленных размеров; условные знаки заливного сенокоса размещают в контуре по так называемому правилу «большого ромба», т. е. знаки проставляют по нечетным рядам в шахматном порядке.

Смешанный лес, редкий лес и кустарник изображают окружностями при помощи кронциркуля. Вначале знаки размещают вдоль границы с интервалом примерно 10 мм, а затем равномерно по всей площади контура. Для обозначения породы леса (хвойный, лиственный, смешанный) в центре контура вычерчивают соответствующий условный знак.

Условные знаки вырубленного и горелого лесов вычерчивают на произвольном (8...10 мм) расстоянии по вертикальным карандашным линиям равномерно по всей площади контура, придерживаясь шахматного порядка.

Условные знаки фруктового сада вычерчивают рядами по квадратной сетке, построенной параллельно наибольшей стороне участка.

Знаки виноградника проставляют в шахматном порядке по прямоугольной сетке с размерами по горизонтали 8 мм, между рядами знаков — 3 мм

При нанесении условных знаков мохового и камышового болота вначале вычерчивают знаки болотной растительности черным цветом (без системы), а затем заштриховывают контур болота рейсфедером с помощью штриховального прибора синим (зеленым) цветом.

Условные знаки реки, пруда, озера, ямы, кургана, оврагов вычерчивают тушью соответствующего цвета с помощью кривоножки. Ввиду их малых размеров линию, проведенную кривоножкой, не замыкают, а оставляют небольшой разрыв. Замыкают контур чертежным пером.

Черной тушью вычерчивают гидротехнические сооружения (мост, плотину, брод), стрелку, указывающую направление течения реки (длиной 5 мм), пояснительные надписи, стрелки, указывающие направление движения оползня. При вычерчивании таких условных знаков, как яма, курган, овраги действующий и недействующий, бровка оползня, обращают внимание на вычерчивание зубчиков, которые имеют вид равнобедренного треугольника с вогнутыми сторонами. Для выполнения этих знаков сначала тонкой линией вычерчивают бровку, затем строго перпендикулярно ей проводят короткий вертикальный штрих, обозначающий высоту условного треугольника, после этого вычерчивают вогнутые стороны треугольника. Расстояние между вершинами зубцов составляет 1 мм. Основания зубцов не должны касаться друг друга, в противном случае бровка зрительно кажется очень толстой, а знак — грубым в исполнении. В горловине оврага, когда вершины противоположных зубцов могут коснуться друг друга, их расстанавливают в шахматном порядке.

По окончании работы вспомогательные карандашные линии удаляют мягкой резинкой.

Требования. Соблюдение размеров и правил размещения знаков, хорошая налитость штриха и заливка.

Условные обозначения сельскохозяйственных угодий, многолетних насаждений и растительности, наиболее часто встречающихся при оформлении графических документов землеустройства, показаны на рисунке 17, // .

Пашня своего штрихового условного обозначения не имеет, а площадь контура ограничивают точечным пунктиром. Для обозначения качественного состояния пашни используют специальные условные знаки, подразделяющие пашню по признакам увлажненности, наличию оросительной или осушительной сети, ветровой или водной эрозии, степени засоленности и т. п. Данные условные знаки размещают из расчета один знак на площади плана 25...30 см . При вытянутости контура или сложной его конфигурации соответствующий знак ставят независимо от площади контура в нескольких местах. Условные знаки ветровой и водной эрозии должны показывать не только наличие, но и направление процесса эрозии на данном участке пашни.

На малых вкрапленных контурах помещают пояснительную надпись: «п» — пашня.

Залежью называют пахотнопригодные земли, которые в течение одного года или целого ряда лет не распахивались. Условный знак залежи имеет форму прямого угла с вершиной на юг. Знак относится к группе системных условных знаков и его расставляют по площади контура в строго определенном порядке по заранее подготовленной карандашной сетке с расстоянием между смежными значками 8 мм. Качественное состояние залежи характеризуется аналогично пашне.

Сенокосные угодья обозначают условным знаком в виде двух параллельных вертикальных штрихов высотой 1 мм. Различают сенокос суходольный, заливной и заболоченный. Кроме того, соответствующими знаками отображают улучшенные, закустаренные, засоренные камнями и другие сенокосные массивы. Знак также относится к группе системных условных обозначений и размещается по площади контура в шахматном порядке по вспомогательной сетке квадратов со сторонами 8 x 8 мм.

При наличии узких и извилистых контуров допускают расстановку заполняющих знаков без соблюдения шахматного порядка и установленных интервалов между ними.

Пастбище обозначают штриховым условным знаком в виде прямого угла с вершиной на север. Различают пастбище суходольное, заболоченное, сезонное. Специальными знаками показывают дополнительные характеристики угодий, например: улучшенные, долголетние, засоренные камнями, заросшие порослью леса и т.д. Правила расстановки знака аналогичны правилам размещения условного знака залежи.

Многолетние насаждения, к которым относятся сады, ягодники, плантации и питомники, вычерчивают условными знаками в виде окружностей или точек различного диаметра (за исключением виноградника). Знаки относят к группе системных знаков и расставляют либо в каждой вершине предварительно построенной сетки квадратов (ягодник, фруктовый сад), либо в шахматном порядке (цитрусовый сад, виноградник). При построении вспомогательной сетки для размещения условного знака фруктового сада и ягодника ее вычерчивают параллельно наибольшей стороне участка. При неправильной или сильно извилистой форме участка знаки располагают параллельно южной рамке.

Условные знаки растительности — кустарник, лес, защитные лесные насаждения вычерчивают при помощи кронциркуля.

Кустарники в землеустройстве подразделяют на суходольные, почвозащитные, водоохранные, пойменные и заболоченные.

Знаки, обозначающие кустарники, вычерчивают в виде центральной окружности диаметром 0,6 мм и расположенных веером под углом примерно 120° пары точек диаметром 0,4 и 0,2 мм соответственно.

Условный знак кустарника настолько своеобразен, что можно допустить некоторое упрощенное его начертание, а именно: точки диаметром 0,2 мм не

вычерчивать. Вследствие этого знак становится более компактным, а процесс вычерчивания знака упрощается.

Условные знаки в контуре размещают разреженно, без соблюдения определенных интервалов между ними, но в то же время распределяют их равномерно по всей площади контура.

Для обозначения почвозащитной или водоохранной зоны, покрытой кустарником, в центре контура, в окружности диаметром 8 мм, выполняют сокращенную надпись «ПЗ» — почвозащитный или «вдхр.» — водоохранной.

Лес хвойный, лиственный, смешанный, почвозащитный и др. обозначают окружностями диаметром 1,1 мм, которые расставляют примерно в шахматном порядке равномерно по всей площади контура, выдерживая расстояния между значками 10... 15 мм (в зависимости от площади). В центре контура вычерчивают условный знак соответствующей породы леса.

Условный знак редкого леса вычерчивают также в виде окружности диаметром 1,1 мм и дополняют снизу горизонтальной подсечкой, которая (при виде сверху) имитирует тень от отдельно стоящего дерева. Правила расстановки знаков в контуре аналогичны предыдущим.

Штриховые условные знаки вырубленного и горелого леса размещают примерно в шахматном порядке равномерно по всему контуру.

Знак горелого леса достаточно сложен по начертанию, причем необходимо обращать внимание на то, что правая «ветвь» знака должна быть выше левой, но не выступать за предельные его размеры (1,6 мм).

Болота в землеустройстве независимо от степени их проходимости вычерчивают одним знаком в виде горизонтальных штрихов произвольной длины, синим (зеленым) цветом с расстоянием между параллельными линиями 1 мм.

Условные обозначения болотной растительности (осоки, мха, камыша) выполняют без предварительной разграфки, расставляя знаки разреженно по всей площади контура примерно в шахматном порядке.

Соответствие установленных размеров знаков и соблюдение правил их размещения. Заполняющие знаки должны быть одинаковыми. Недопустимо касание условным знаком границы контура или другого условного знака.

Условные обозначения основных сельских дорог, границ, гидрографии и земель, не используемых в сельском хозяйстве.

Сельские дороги делят на две группы: к первой относят улучшенные грунтовые дороги, не имеющие полосы отвода, и грунтовые проселочные дороги; ко второй — полевые и лесные дороги. Кроме того, в землеустройстве различают существующие и проектируемые дороги.

Перечисленные и некоторые другие виды дорог вычерчивают специальными условными знаками. Дороги высшей категории (шоссейные, двухпутные железные и др.) вычерчивают соответствующими топографическими условными знаками.

Улучшенную грунтовую дорогу вычерчивают двумя параллельными сплошными линиями, одна из которых имеет толщину 0,1 мм, другая — 0,3 мм. Утолщенную линию вычерчивают с восточной стороны при направлении

дороги с юга на север (с севера на юг) или с южной стороны при направлении дороги с запада на восток (с востока на запад). Проселочные дороги изображают сплошной линией толщиной 0,4 мм; полевые и лесные дороги — штрихпунктирной линией толщиной 0,3 мм.

Проектируемые улучшенные грунтовые дороги вычерчивают двумя параллельными штрихпунктирными линиями толщиной соответственно 0,2 и 0,3 мм, а проектируемые проселочные, полевые и лесные дороги — двумя параллельными линиями, одна из которых сплошная, другая — штрихпунктирная. Длина штрихов и промежутки между ними различны. При вычерчивании проектируемых скотопрогонов чередуют сплошные линии с точечным пунктиром через 8 мм.

## **10. Заключение**

В Методическом пособии даны подробные указания по выполнению всех графических работ включенных в образовательный процесс подготовки «техников-землеустроителей». Приведены образцы выполнения и оформления работ с подробными указаниями. Большую часть учебного материала студентам заочного отделения приходится осваивать самостоятельно. При выполнении работ обычно возникают трудности с учебной литературой, как правило, её не хватает. Данное пособие позволит, следуя указаниям самостоятельно выполнить все необходимые графические работы в межсессионный период. Пособие станет хорошим помощником не только для студентов заочного отделения, но и преподавателей и студентов очного отделения. Пособие можно использовать при оформлении графической части практических и лабораторных работ по таким дисциплинам как «Основы геодезии и картографии», «Фотограмметрические работы» и др. дисциплин изучаемых по специальности 21.02.04 Землеустройство.

## 11. Библиографический список

1. Федотов, Г.А. Инженерная геодезия / Г.А. Федотов. – М. : Высшая школа, 2009. – 463 с.
2. Ключин, Е.Б. Инженерная геодезия / Е.Б. Ключин [и др.]. – М. : Academia, 2004. - 479 с.
3. Кулешов, Д.А. Инженерная геодезия / Д.А. Кулешов, Г.Е. Стрельников, Г.Е. Рязанцев. – М. : Картгеоцентр – геодезиздат, 1996. – 303 с.
4. Федоров, В.И. Инженерная геодезия / В.И. Федоров, П.И Шилов. – М. : Недра, 1982. – 356 с.
5. Хейфец, В.С. Практикум по инженерной геодезии / В.С. Хейфец, Б.Б. Данилевич. – М. : Недра, 1979. – 331 с.
6. Пятизначные таблицы натуральных значений тригонометрических функций (Главная редакция физико-математической литературы). – М. : Наука, 1978. – 367 с.



## Методические указания

Столопова Юлиана Владимировна  
Лазарева Алианна Александровна

Методические рекомендации для выполнения практических работ по дисциплине Топографическая графика для студентов колледжа очной и заочной формы обучения специальности 21.02.04 Землеустройство

Издательство Иркутского государственного аграрного университета им. А.А. Ежевского  
664038, Иркутская обл., Иркутский р-н,  
пос. Молодежный