

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**  
Государственное автономное учреждение Амурской области  
«Детский оздоровительный лагерь «Колосок»  
Центр выявления и поддержки одарённых детей «Вега»

---

Программа рекомендована к реализации  
Экспертным советом ЦВПОД «Вега»

«УТВЕРЖДАЮ»

Протокол заседания \_\_\_\_\_ / А.Б. Носкова/  
(подпись) (Ф.И.О.)

Директор ГАУ ДОЛ «Колосок»



от « 10 » сентября 2021 г.

№ 5

\_\_\_\_\_ 2021 г.

Дополнительная общеобразовательная программа  
«Геоинформационные технологии. Основы картографии и ГИС»

Направленность: научно-техническая, естественно-научная  
Уровень программы: углубленный  
Возраст обучающихся: 12-14 лет  
Срок реализации программы: 1 ступень (72 часа)  
Форма обучения: долгосрочная, очная/дистанционная

Ф.И.О.	Должность	Дата	Подпись
Ерёмина В.В.	Председатель экспертного совета ЦВПОД «Вега»	10.09.21г.	
Павельчук А.В..	Член экспертного совета ЦВПОД «Вега»	10.09.21г.	
Автор: Мишаченко К.Г.	Педагог дополнительного образования ЦВПОД «Вега»	10.09.21г.	

Благовещенск, 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	
1.1	Нормативно-правовая база	3
1.2	Актуальность программы	4
1.3	Направленность программы	4
1.4	Новизна программы	5
1.5	Педагогическая целесообразность	5
1.6	Цель реализации программы	6
1.7	Задачи реализации программы	6
1.8	Категория обучающихся, на которую ориентирована программа	6
2.	СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	
2.1	Учебно-тематический план	7
2.2	Содержание учебно-тематического плана	7
2.3	Планируемые результаты обучения	11
2.4	Формы организации учебных занятий	13
2.5	Методы организации учебного процесса	13
2.6	Формы контроля и оценочные материалы	14
3.	ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	
3.1	Материально-технические условия реализации программы	15
3.2	Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	15
3.3	Кадровое обеспечение	19

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1.1 Нормативно-правовая база

Программа разработана с учетом следующих нормативно-правовых актов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 03 июля 2016 г. № 313-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации в части предоставления права органам государственной власти субъектов Российской Федерации на предоставление государственной поддержки дополнительного образования детей»;
- приоритетный проект «Доступное дополнительное образование детей», утвержденный протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 30 ноября 2016 г. № 11;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 17.11.2015 г. № 1239 «Об утверждении Правил выявления детей, проявивших выдающиеся способности, сопровождения и мониторинга их дальнейшего развития»;
- Концепция развития дополнительного образования, Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726
- СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Приказ Минтруда России от 08.09.2015 г. № 613н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Минобрнауки России от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Минобрнауки России от 07.04.2014 г. № 276 «Об утверждении Порядка проведения аттестации педагогических работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность»;
- Уставом ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»; Приложением №3 к конкурсной документации: КОНЦЕПЦИЯ ПРОЕКТА «создание и поддержка функционирования организаций дополнительного образования детей и (или) детских объединений на базе школ для углубленного изучения математики и информатики»;
- методические рекомендации по организации образовательного процесса при сетевых формах реализации образовательных программ, письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 г. № АК-2563/05;
- методические рекомендации по проектированию общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы), письмо Департамента

государственной политики в сфере воспитания детей молодежи Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242;

- рекомендации в части возможности осуществления педагогической деятельности сотрудниками, не имеющими специального педагогического образования, письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки России от 31.05.2006 г. № 09-1300;

- Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий организациями основано на положениях Гражданского кодекса Российской Федерации, Федерального закона от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации", Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 N 499\*(4), Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.01.2014 N 2; - Устав государственного автономного учреждения Амурской области «Детский оздоровительный лагерь «Колосок»;

- Положение о Центре выявления и поддержки одарённых детей «Вега».

## 1.2 Актуальность программы

Современные геоинформационные технологии стали неотъемлемой частью нашей жизни, любой современный человек пользуется навигационными сервисами и приложениями, связанными с картами и геолокацией. Эти технологии используются в совершенно различных сферах, начиная от реагирования при чрезвычайных ситуациях и заканчивая маркетингом.

## 1.3 Направленность программы

Обучение направлено на реализацию личностно-ориентированного подхода, при котором каждому обучающемуся предоставляется возможность реализовать себя в познании, учебной деятельности, поведении. В условиях современного общества все более важным становится формирование восприятия целостной, системной картины информационных процессов в обществе, природе и познании, усиление межпредметных связей. Информационные технологии в современных условиях являются ядром информатизации образования и важным звеном профильной подготовки.

Программа «Геоинформационные технологии» является практико-ориентированной. Обеспечивается простое запоминание сложных терминов и понятий, встречаемые при изучении различных модулей. Практические занятия построены на решении актуальных прикладных задач. Междисциплинарный характер программы позволяет обучающимся получить дополнительное

образование в области математики, информатики, физики, географии, астрономии, что способствует развитию научно-исследовательских и технологических компетенций.

Программа способствует предпрофессиональной ориентации обучающихся.

Знания и умения, приобретаемые при освоении программы могут быть использованы обучающимися при участии в олимпиадах различного уровня, а также участие в конкурсах, проектах, соревнованиях, фестивалях.

#### 1.4 Новизна программы

Изучение геоинформационных технологий обуславливают социально-экономическое и культурное развитие, придает образованию ноосферную ориентацию. Основными чертами системы опережающего образования являются: возникновение и развитие глобальной системы образования, непрерывность образования в течение всей жизни человека преобладанием самообучения, индивидуализация образования, рост разнообразных образовательных стандартов и специальностей, ориентированность на синтез новейших научных знаний и методологий, переход от формально-дисциплинарного к проблемно-активному типу обучения, направленность на устойчивое развитие общества и становление глобального информационного общества, широкое развитие новых информационных технологий в образовании. Программа построена в соответствии с требованиями современного общества к образованию: обеспечение самоопределения личности, создание условий развития мотивации ребёнка к познанию и творчеству, создание условий для его самореализации, оказание помощи найти своё место в современном информационном мире.

#### 1.5 Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность состоит в том, чтобы сформировать у подрастающего поколения новые компетенции, необходимые в обществе, использующем современные информационные технологии; позволяющие обеспечивать динамическое развитие личности ребенка, его нравственное становление; формировать целостное восприятие мира, людей и самого себя, развивать интеллектуальные и творческие способности ребенка. Индивидуальная работа над проектом развивает самостоятельность, привносит соревновательный элемент, позволяет наиболее полно раскрыть интеллектуальный потенциал учащегося.

В результате освоения программы обучающиеся получают знания по использованию геоинформационных инструментов и пространственных данных для понимания и изучения основ устройства окружающего мира и природных явлений; смогут реализовывать индивидуальные и командные проекты в сфере исследования окружающего мира, а также использовать в

повседневной жизни навигационные сервисы, космические снимки, электронные карты и собирать данные об объектах на местности (например, деревья, дома города, поля, горы, реки, памятники и др.). Изучение отдельных процессов, природных и техногенных явлений с использованием геоинформационных технологий позволят ребятам самостоятельно собирать квадрокоптеры и получать геоинформационные данные с различных видов летательных аппаратов.

Обучающиеся научатся работать с современными системами дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), а также с инструментами, алгоритмами и технологиями получения тематических продуктов по данным ДЗЗ: создание карт, атласов и др.

### 1.6 Цель реализации программы

Сформировать у обучающихся уникальные компетенции по работе с пространственными данными и геоинформационными технологиями, необходимых для практического осуществления самостоятельной проектной деятельности Развитие пространственного и масштабного научно-творческого мышления.

### 1.7 Задачи реализации программы

1. Освоение основных методов решения задач в сфере геоинформационных технологий, космической съемки, аэросъемки, систем позиционирования, картографирования и ДЗЗ, а также формирование устойчивых навыков 3D моделирования объектов местности, создания сферических панорам и др.
2. Сформировать набор умений, необходимых для самостоятельного решения прикладных задач, связанных с проектной деятельностью в области геоинформационных технологий, а также развить практические навыки выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в рамках непосредственной реализации конкретного проекта.
3. Воспитание творчески активной и самостоятельной личности с нравственной позицией и нравственным самопознанием, повышение самооценки обучающихся, воспитание по сплоченности рабочих групп и коллектива в целом, а также организации социально ценных отношений и переживаний.

### 1.8 Категория обучающихся, на которую ориентирована программа

Программа предназначена для обучающихся 6-11 классов, формы занятий групповые, состав группы постоянный. Программа предполагает учет возрастных особенностей школьного возраста. 1 ступень «Основы картографии и ГИС» ориентирован на обучающихся 12-14 лет.

Дополнительная общеобразовательная программа 1 ступень «Основы картографии и ГИС». Срок реализации программы 1 год (36 недель), общее количество часов 72 часа. Программа реализуется в течение всего учебного года.

Формы и режим занятий: занятия проводятся в очной форме с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, еженедельно. Занятия проводятся один раз в неделю – 2 академических часа (академический час - 45 минут).

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Учебно-тематический план

#### 1 ступень «Основы картографии и ГИС»

Тематический блок	Количество часов			Форма контроля итогов
	Теория	Практика	Всего	
<b>Блок «Вводная часть»</b>				
Введение в Геоинформатику	1	1	2	Решение проблемных задач
Понятие ГИС. Представление данных	1	2	3	Индивидуальные карточки с разнo уровневыми заданиями
Карта – как результат исследования	2	4	6	Презентация
Глобальное позиционирование	1	2	3	Защита и презентация проекта
Аэрофотосъемка	1	3	4	Защита и презентация проекта
Космическая съемка	1	1	2	Презентация
<b>ИТОГО</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	
<b>Блок «Проектная часть»</b>				
Обработка данных ДЗЗ	3	5	8	Решение проблемных задач
Обработка 3D моделей местности	3	6	9	Защита и презентация проекта
Основы прототипирования на основе геоданных	3	5	8	Защита и презентация проекта
Углубленный ГИС анализ	2	5	7	Решение проблемных задач
Основы проектной деятельности	1	2	3	
Профессиональный сбор данных (DataScout)	3	5	8	Защита и презентация проекта
Работа с геосервисами	4	5	9	Защита и презентация проекта
<b>ИТОГО</b>	<b>19</b>	<b>33</b>	<b>52</b>	
<b>ИТОГО за два блока</b>	<b>26</b>	<b>46</b>	<b>72</b>	

### 2.2 Содержание учебно-тематического плана

#### 1 ступень «Основы картографии и ГИС» Блок «Вводная часть»



Введение в Геоинформатику.

**Теория:** Инструктаж по технике безопасности. Диагностическое тестирование на определения уровня готовности к освоению программы. Атлас новых профессий. Знакомство с профессией «Геоинженер будущего».

**Практика:** Проведение мастер-класса на знание различных картографических произведений. Прохождение ГИС- Квеста.

Понятие ГИС. Представление данных

**Теория:** Понятие о ГИС. Google Earth Представление данных. Общие понятия географии. Понятие широты и долготы, умение снять координаты с карты, знакомство с картами.

**Практика:** работа в ПО Google Earth.

Карта – как результат исследования.

**Теория:** Основы картографии. Что такое условные знаки. Основы топографического дешифрирования. Векторные, растровые и атрибутивные данные в электронных системах. Карты и основы их формирования. Изучение условных знаков и принципов их отображения на карте.

**Практика:** Работа в профессиональных геоинформационных приложениях. Получение навыков работы в Гис -Терра. Дешифрирование аэросъемки в камеральных условиях. Оцифровка картографического произведения. Презентация картографического произведения  
Глобальное позиционирование.

**Теория:** Основы создания тематической карты. Планировка городов. Административно-территориальное деление Амурской области. Основные карты Амурской области. Основы систем глобального позиционирования. История возникновения систем GPS/ГЛОНАСС, применение: геодезия, мониторинг транспорта, туризм, военное применение. Веб-ГИС - источники получения и сбора геоинформации, дополнительные возможности их применения Мобильные ГИС-приложения. Телефоны, планшеты, навигаторы, спец. устройства, связь. Основы ГИС- анализа.

**Практика:** Планирование города будущего в ГИС-ТЕРРА. Оцифровка границ Амурской области. Составление маршрута от дома до другого объекта. Знакомство с GPS навигатором.

Аэрофотосъемка

**Теория:** Принципы аэрофотосъемки и работы с БПЛА, построение полетного задания для БПЛА. Основы фотографирования, знание основных параметров аэрофотосъемки. Изучение типового устройства БПЛА.

**Практика:** Разработка собственного методического материала по работе с БПЛА. Запуск коптера. Расчёт полетного задания для съемки с коптера. Создание ортофотоплана и 3D моделирование местности.

Космическая съемка

**Теория:** Основы дешифрирования космических снимков. Характеристики космической съемки и основные особенности данных ДЗЗ.

**Практика:** Топографическое дешифрирование космо-съемки в полевых условиях. Ортотрансформирование космической съемки в специальном ПО.

Блок «Проектная часть»  
Обработка данных ДЗЗ.

Теория: Понятие о получении и обработке данных ДЗЗ. Работа с гистограммой. Представление о геометрической коррекции космосъемки. Создание мозаичных покрытий. Основы ортогеотрансформирования космосъемки.

Практика: Обработка космосъемки в специализированных программах. Обработка космосъемки в специализированных программах, радиометрическая коррекция. Улучшение пространственного разрешения. Анализ изменения объектов. Тематическая обработка.

Обработка 3D моделей местности.

Теория: Расчет объемов, уклонов, шероховатостей и др. Что такое матрица высот. Что такое цифровая модель рельефа. 3D печать объектов местности и рельефа. Гравировка на основе векторных геоданных, последовательное создание рельефа.

Практика: Проведение измерений высот по космосъемке. Обработка цифровой модели рельефа. Печать результатов работы на 3-д принтере. Редактирование и конвертирование пространственных данных, работа с лазерным гравером.

Основы прототипирования на основе геоданных.

Теория: что такое ГИС анализ.

Теория: 3D печать объектов местности и рельефа. Гравировка на основе векторных геоданных, последовательное создание рельефа.

Практика: Печать результатов работы на 3-д принтере. Редактирование и конвертирование пространственных данных, работа с лазерным гравером.

Углубленный ГИС анализ

Теория: что такое ГИС анализ.

Практика: Получение отчетных результатов и статистических данных при анализе (графики, диаграммы). Построение Баз Геоданных. Выполнение комплексных геоинформационных проектов.

Основы проектной деятельности

Теория: что такое проектная деятельность.

Практика: Выполнение комплексных геоинформационных проектов.

Профессиональный сбор данных (DataScout).

Теория: настройка всей необходимой инфраструктуры для проведения Data экспедиций.

Практика: Тематическая визуализация данных в геосервисе. Создание сферических 3D (стерео) панорам. Создание сферических панорам с коптера.

Работа с геосервисами

Теория: что такое маршрутизация? Какие бывают доп. Сервисы. Интерактивные карты. Онлайн карты.

Практика: Создание собственной интерактивной карты. Создание собственной онлайн карты. Защита и презентация проектов.

### 2.3 Планируемые результаты обучения

Программа позволяет добиваться следующих результатов:

#### 1. Личностные результаты:

- сформированность представлений об основных этапах развития геoinформационных технологий, современных тенденциях их развития и применения;
  - сформированность потребности самореализации в творческой деятельности, выражающаяся в деятельностном подходе к обучению и развитию исследовательских навыков;
  - умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от реального факта;
  - креативность мышления, инициативность, находчивость, активность при решении прикладных задач;
  - способность к эмоциональному восприятию объектов, задач, решений, рассуждений;
  - умение контролировать процесс и результат учебной деятельности;
  - способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;
  - развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
  - способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области геoinформационных технологий в условиях развития информационного общества;
  - готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием полученных знаний;
  - способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИТ.
- #### 2. Метапредметные результаты:
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
  - умение видеть задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
  - умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения проблем, и представлять ее в нужной форме; принимать решения в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
  - умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их подтверждения путем доказательства;
  - умения применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;

- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

- ИТ-компетентность - широкий спектр умений и навыков использования средств информационных и коммуникационных технологий для сбора, хранения, преобразования и передачи различных видов информации, навыки создания личного информационного пространства;

- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;

- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации;

- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы и т.д., самостоятельно декодировать информацию из одной знаковой системы в другую.

Предметные результаты:

- различать основные виды пространственных данных;

- формирование знаний принципов функционирования современных геоинформационных сервисов;

- формирование знаний профессионального программного обеспечения для обработки пространственных данных;

- формирование знаний основ и принципов космической съемки;

- формирование понимания основ и принципов аэросъемки;

- формирование знаний основ и принципов работы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);

- формирование знаний устройства современных картографических сервисов;

- формирование знаний основ веб-программирования;

- формирование знаний инструментов визуализации пространственных данных для непрофессиональных пользователей;

- формирование знаний основ картографирования;

- формирование знаний принципов 3D моделирования;
- формирование знаний дешифрирования космических изображений;
- формирование знаний основ картографии;
- формирование умений создавать и рассчитывать полетный план для беспилотного летательного аппарата;
- формирование умений обрабатывать космическую съемку и дешифрировать ее;
- формирование умений обрабатывать аэросъемку;
- формирование умений выполнять оцифровку;
- формирование умений использовать мобильные устройства для сбора данных;
- формирование умений искать и анализировать информацию;
- формирование умений выполнять пространственный анализ;
- формирование умений создавать карты и др.

#### 2.4 Формы организации учебных занятий

Формы реализации обучения, используемые при реализации программы: фронтальная, групповая, индивидуальная, дистанционная.

Формы организации учебного процесса: помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного курса: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов, конкурс, викторина, диспут, круглый стол, «мозговой штурм», воркшоп, глоссирование, деловая игра, квиз, экскурсия.

#### 2.5 Методы организации учебного процесса

При обучении используются основные методы организации и осуществления учебно-познавательной работы, такие как словесные, наглядные, практические, индуктивные и проблемно-поисковые. Выбор методов (способов) обучения зависит от психофизиологических, возрастных особенностей детей, темы и формы занятий. При этом в процессе обучения все методы реализуются в теснейшей взаимосвязи.

Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала и при выполнении работ. Этому способствуют совместные обсуждения технологии выполнения заданий, изделий, а также поощрение, создание положительной мотивации, актуализация интереса.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Педагогические технологии: индивидуализации обучения; группового обучения; коллективного взаимообучения; дифференцированного обучения; разноуровневого обучения; проблемного обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; коллективной творческой деятельности; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

Современные образовательные технологии: проблемное, разноуровневое, проектное обучение, исследовательский, игровой методы обучения, технология обучения в сотрудничестве, технология лекционно-семинарской зачётной системы и информационно-коммуникационные технологии.

## 2.6 Формы контроля и оценочные материалы

Формами подведения итогов при реализации программы являются: защита проектов.

Индивидуальный/групповой проект оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог (в обязательном порядке), администрация учебной организации, приветствуется привлечение IT-специалистов, представителей высших и других учебных заведений.

Компонентами оценки индивидуального/группового проекта являются (по мере убывания значимости): качество проекта, отзыв руководителя проекта, уровень презентации и защиты проекта. Если проект выполнен группой обучающихся, то при оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов. Решение принимается коллегиально.

#### 3.1 Материально-технические условия реализации программы

Занятия по курсам будут реализовываться в учебном кабинете площадью не менее 60 кв. м. и в компьютерном классе. Классы оснащены необходимой мебелью: столы, стулья по количеству обучающихся, рабочее место для педагога. Кабинет оснащен техническими средствами: мультимедиа-проектор, интерактивная доска, ноутбуки для каждого обучающегося, компьютер для педагога, веб-камеры, МФУ формата А4, соединение с Интернетом. Кабинеты оснащены инструментами и расходными материалами для проведения занятий: бумага формата А4, карандаши, ластик, ручки, циркули, линейки, маркеры для доски, ножницы, др.

На персональных компьютерах должно быть установлено программное обеспечение:

1. Программно-аппаратный учебный комплекс Agisoft Metashape Professional.
2. Программа для 3D дизайна и архитектурного проектирования SketchUp.
3. Веб-геоинформационная платформа для широкого спектра задач - ScanEx Web GeoMixer.
4. Программное обеспечение для обработки данных ДЗЗ - ScanEx ImageProcessor.

Для обеспечения работы вышперечисленного ПО персональные компьютеры (или ноутбуки) должны иметь следующие минимальные характеристики:

1. Процессор – 4 ядра, 3 ГГц.
2. Оперативная память – 10 Гб.
3. Жесткий диск – SSD – 128 Гб + HDD – 500 Гб.
4. Дискретная видеокарта – 1024 Мб.
5. Операционная система – Windows 10.
6. Стабильный доступ в интернет – 100 мб/с.

#### 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Дидактические материалы: методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература.

Основная учебная литература

1. GIsIab <http://gis-lab.info/>
2. OSM <http://www.openstreetmap.org/>
3. Алмазов И.В., Алтынов А.Е., Севастьянова М.Н., Стеценко А.Ф. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмки». – М.: изд. МИИГАиК, 2006. – 35 с.
4. Баева Е.Ю. «Общие вопросы проектирования и составления карт» для студентов специальности «картография и геоинформатика» – М.: изд. МИИГАиК, 2014. – 48 с.
5. Быстров А.Ю., Лубнин Д.С., Груздев С.С., Андреев М.В., Дрыга Д.О., Шкуров Ф.В., Колосов Ю.В. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании - В сборнике: Экология. Экономика. Информатика. Ростов-на-Дону, 2016. - С. 42-47.
6. Верещака Т.В., Качаев Г.А. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории. – М.: изд. МИИГАиК, 2013. – 65 с.
7. Верещака Т.В., Курбатова И.Е. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы). – М.: изд. МИИГАиК, 2012. – 29 с.
8. GISca <http://gisa.ru/>
9. GISGeo <http://gisgeo.org/>
10. Иванов А.Г., Загребин Г.И. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание. – М.: изд. МИИГАиК, 2012.- 19 с.
11. Иванов А.Г., Крылов С.А., Загребин Г.И. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цифровая картография». Для студентов
12. курса по направлению подготовки «Картография и геоинформатика» – М.: изд. МИИГАиК, 2012. – 40 с.
13. Иванов Н.М., Лысенко, Л.Н. Баллистика и навигация космических аппаратов: учебник для ВУЗов. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: изд. Дрофа, 2004. - 544 с.
14. Киенко Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для ВУЗов. – М.: изд. Картгеоцентр - Геодезиздат, 1999. - 285 с.
15. Косинов А.Г., Лурье И.К. Теория и практика цифровой обработки изображений. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Под ред. А.М.Берлянта. Учебное пособие – М.: изд. Научный мир, 2003. - 168 с.
16. Макаренко А.А., В.С. Мойсеева В.С., Степанченко А.Л. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу "Общегеографические карты" / Под общей редакцией Макаренко А.А. – М.: изд. МИИГАиК, 2014. - 55 с.
17. Петелин А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 – от простого к сложному. Самоучитель – изд. ДМК Пресс, 2015. - 370 с., ISBN: 978-5-97060-290-4



18. Портал внеземных данных
19. <http://cartsrv.mexlab.ru/geoportal/#body=mercury&proj=sc&loc=%280,17578125%2C0>
20. %29&zooom=2
21. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений. Под ред. Школьного Л.А. – изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. - 530 с.
22. Редько А.В., Константинова Е.В. Фотографические процессы регистрации информации. – СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005. - 570 с.
23. Багров Лео. История картографии / Центрполиграф, 2004 г., 320 с. ISBN 5-9524-1078-2
24. Себряков Г., Сыпало К., Современные и перспективные информационные ГНСС технологии в задачах высокоточной навигации / ФИЗМАТЛИТ, 2014, 200 с. ISBN 978-5-9221-1577-3
25. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И., Методы и модели анализа данных: OLAP и DataMining (+ CD ROM). СПб.: БХВ-Петербург, 2004 г.– 336 с.
26. Багров Лео, История русской картографии / Центрполиграф, 2005 г., 528 с. ISBN 5-9524-1676-5
27. Браун Ллойд. История географических карт / Центрполиграф, 2006 г., 479 с.
28. Бугаевский Л.М. Математическая картография / Златоуст, 1998 г., 400 с., ISBN 5-7259-0048-7
29. Большаков П.В., Бочков А.П., Сергеев А.А. Основы 3D-моделирования. 2013 г., СПб.: Питер, 304 с.
30. Кадничанский С.А. Англо-Русский словарь терминов по фотограмметрии и фототопографии. Русско-английский словарь терминов по фотограмметрии и фототопографии / Проспект, 2014 г., 288 с.
31. Канесса Э., Фонда К., Зенарро М. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития. Международный центр теоретической физики Абдус Салама – МЦТФ (отдел научных разработок), 2013 г., 192 с.
32. Капралов Е., Кошкарёв А., Тикунов А., Лурье И., Семин Е., Балис Серапинас, Сидоренко В., Симонов А. Геоинформатика. В двух книгах / Academia, 2010 г., 18. 432 с. ISBN 978-5-7695-6821-3
33. Краак М., Ормелинг Ф., Картография. Визуализация геопространственных данных / Научный мир, 2005 г., 326 с. ISBN 5-89176-320-6
34. Майер-Шенбергер В., Кукьер К. Большие данные (Big DATA) – Революция, которая изменит то, как мы живём и работаем, работаем и мыслим. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013 г., 240 с.
35. Назаров А.С. Фотограмметрия / ТетраСистемс, 2006 г., 386 с., ISBN 985-470-402-5
36. Песков Ю. Морская навигация с ГЛОНАСС/GPS / Моркнига, 2010 г., 148 с., ISBN 978 -5- 903080-86-1

Дополнительная учебная литература

1. Ллойд Б. История географических карт. – изд. Центрполиграф, 2006. - 479 с.,
2. ISBN: 5-9524-2339-6
3. Кравцова В.И. Космические снимки и экологические проблемы нашей планеты: книга для детей и их родителей – Сканэкс, Москва 2011.
4. Проектные траектории Геоинформатика. – Москва, 2016.
5. Онлайн карта пожаров <http://www.fires.ru/>
6. Suff in space <http://www.stuffin.space/>
7. Пазл Меркатора <https://bramus.github.io/mercator-puzzle-redux/>
8. Угадай страну по снимку <http://qz.com/304487/the-view-from-above-can-you-name-these-countries-using-only-satellite-photos/>
9. GeoIQ <http://kelsocartography.com/blog/?p=56>
10. Угадай город по снимку
11. <https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/30/identify-world-cities-street-plans-quiz>
12. <https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/30/identify-world-cities-street-plans-quiz>
13. Онлайн карта ветров <https://earth.nullschool.net/ru/>
14. Kids map
15. <http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=802841aae4d445778801cd1d375795b9&extent=17.0519,35.7429,105.7335,71.745>
16. Карта  
погоды <https://weather.com/weather/radar/interactive/USA0012:1:US>
17. ОСМ трехмерные карты
18. Петелин А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 – от простого к сложному. Самоучитель. М.: ДМК Пресс, 2015 г., 370 с.
19. Рис У. Г. Основы дистанционного зондирования – Техносфера, 2006 – С. 346 – ISBN 5-94836-094-6/
20. Атлас России. Иллюстрированная картографическая энциклопедия в 2 частях + DVD – Ассоциированный картографический центр-М., 2012 г. – ISBN: 462-0-76-908
21. Атлас Фобоса. – М.: МИИГАиК, 2015 г., 220 с.: ил. 85, табл. 17, библи. 195 наим., прил 2, 43 карты.
22. Айзек Азимов, Путеводитель по науке. От египетских пирамид до космических станций – Центрполиграф, 2007 г., 840 с. ISBN 978-5-9524-2906-2
23. Гершберг А.Е. Физика в путешествиях (по суше, по воде, по воздуху, в космосе) / Левша, 2003 г., 152 с., ISBN 5-93356-034-0
24. Дефо Д., Жизнь и удивительное приключение морехода РобинКотовсона Крузо / НИГМА, 2013 г., 256 с., ISBN 978-5-4335-0048-8
25. Энди Вейер, Марсианин. – АСТ, Москва, 2014 г., 384 с., ISBN 978-5-17-084404-3
26. Жюль Верн, Дети капитана Гранта / Эксмо, Москва, 2015 г., 800 с., ISBN 978-5-699-72717-9

27. Жюль Верн, Вокруг света за 80 дней. Таинственный остров / Эксмо, Москва, 2015 г., 928 с., ISBN 978-5-699-32022-6
28. Кравцова В., Космические снимки и экологические проблемы нашей планеты. / ИТЦ Сканекс, Москва 2011 г. 254 с.
29. Каверин В.А. Два капитана. / Проспект, 2003 г., 876 с., ISBN 539210167
30. Кравцова В.И., Митькиных Н.С. Устья рек России. Атлас космических снимков / Научный мир, Москва, 2013 г., 124 с., ISBN 987-5-91522-353-9
31. Кракауэр Дж., В диких условиях / Эксмо, 2015 г., 416 с., ISBN 978 –5-699-80054-
32. Лейси Сара, Мечтай, создавай, изменяй! Как молодые предприниматели меняют мир и зарабатывают состояния / Манн, Иванов и Фербер, 2012 г., ISBN 978-91657-407-4
33. Лермонтов М., Герой нашего времени / Азбука, 2013 г., 5121 с. ISBN 978-5-38904904-8
34. Мабел Джордж, История великих географических открытий в картинках / АСТ, Москва, 2014 г., 72 с., ISBN 978-5-17-085000-6
35. Рудаков Д., Оранжевая книга цифровой фотографии / Питер, 2007 г., 200 с., ISBN 978-5-469- 01222-1
36. Рудаков Д., Алая книга цифровой фотографии / Питер, 2010 г., 128 с., ISBN 978-5-49807- 610-2
37. Алмазов И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъемка», «Аэрокосмические методы съемок» / И.В. Алмазов, А.Е. Алтынов, М.Н. Севостьянова, А.Ф. Стеценко – М.: изд. МИИГАйК, 2006. – 35 с.
38. Верещака Т.В. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории / Т.В. Верещака, Г.А. Качаев – М.: изд. МИИГАйК, 2013. – 65 с.
39. Косинов А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Учебное пособие / А.Г. Косинов, И.К. Лурье под ред. А.М. Берлянта – М.: изд. Научный мир, 2003. – 168 с.
40. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений / под ред. Школьного Л.А. – изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. – 530 с.
41. Иванов Н.М. Баллистика и навигация космических аппаратов: учебник для вузов – 2-е изд., перераб. и доп. / Н.М. Иванов, Л.Н. Лысенко – М.: изд. Дрофа, 2004. – 544 с.
42. Петелин А. 3D-моделирование в SketchUp2015 – от простого к сложному. Самоучитель / А. Петелин – изд. ДМК Пресс, 2015. – 370 с., ISBN: 978-5-97060-290-4.
43. Быстров А.Ю. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании. В сборнике: Экология. Экономика.

Информатика / А.Ю. Быстров, Д.С. Любнин, С.С. Груздев, М.В. Андреев, Д.О. Дрыга, Ф.В. Шкуров, Ю.В. Колосов – Ростов-на-Дону, 2016. – С. 42-47

44. GISGeo – <http://gisgeo.org/>
45. ГИС-Ассоциации – <http://gisa.ru/>
46. GIS-Lab – <http://gis-lab.info/>
47. OSM – <http://www.openstreetmap.org/>

### 3.3 Кадровое обеспечение

Преподаватели инженерно -технического факультета АмГУ