

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки дипломированного специалиста

**650400. Фотограмметрия и дистанционное зондирование**

Квалификация выпускника: **инженер**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО  
СПЕЦИАЛИСТА

**650400 - Фотограмметрия и дистанционное зондирование**

1.1. Направление подготовки дипломированного специалиста утверждено приказом Министерства образования Российской Федерации от 02/03 2000 г. №686

1.2. Перечень образовательных программ (специальностей), реализуемых в рамках данного направления подготовки дипломированного специалиста  
300300 - Аэрофотогеодезия  
080800 –Исследование природных ресурсов авиакосмическими средствами

1.3. Квалификация выпускника - инженер  
Нормативный срок освоения основной образовательной программы по направлению подготовки дипломированного специалиста - Фотограмметрия и дистанционное зондирование при очной форме обучения 5 лет.

1.4. Квалификационная характеристика выпускника  
- Направление подготовки – «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» включает совокупность средств, приемов, способов и методов получения и фотограмметрической обработки результатов аэрокосмических и наземных съемок для решения научных и прикладных задач в геодезии; картографии, в исследованиях природных ресурсов Земли и космического пространства, в экологии, геологии, в строительстве, архитектуре и археологии, в сельском и лесном хозяйстве, в астрономии, медицине и в других областях инженерной и научно-технической деятельности.  
Объектами профессиональной деятельности выпускника являются воздушные, космические и наземные съемки, полевые геодезические и топографические измерения, определение местоположения, количественных и качественных характеристик объектов по результатам съемок.  
Выпускник в соответствии с фундаментальной и специальной подготовкой может выполнять следующие виды профессиональной деятельности:  
- производственно-технологическую;

- организационно-управленческую;
- научно-исследовательскую.

Конкретные виды деятельности определяются содержанием образовательной профессиональной программы, разрабатываемой вузом.

Задачами профессиональной деятельности инженера по направлению «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» являются разработка и реализация технологий получения и обработки результатов аэрокосмических и наземных съемок для решения задач в различных областях науки и техники

#### 1.5. Возможности продолжения образования выпускника

Выпускник освоивший основную образовательную программу высшего профессионального образования в рамках направления подготовки дипломированного специалиста «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» подготовлен для продолжения образования в аспирантуре.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТА

2.1. Предшествующий уровень образования абитуриента - среднее (полное) общее образование.

2.2. Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании, или начальном профессиональном образовании, если в нем есть запись о получении предъявителем среднего (полного) общего образования, или высшем профессиональном образовании.

## 3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА «**Фотограмметрия и дистанционное зондирование**»

3.1. Основная образовательная программа подготовки инженера разрабатывается на основании настоящего государственного образовательного стандарта дипломированного специалиста и включает в себя учебный план, программы учебных дисциплин, программы учебных, производственных практик.

3.2. Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы подготовки инженера к условиям ее реализации и срокам ее освоения определяются настоящим государственным образовательным стандартом.

3.3. Основная образовательная программа подготовки инженера состоит из дисциплин федерального компонента, дисциплин национально-регионального (вузовского) компонента, дисциплин по выбору студента, а также факультативных дисциплин. Дисциплины вузовского компонента и по выбору студента в каждом цикле должны содержательно дополнять дисциплины, указанные в федеральном компоненте цикла.

3.4. Основная образовательная программа подготовки инженера должна предусматривать изучение студентом следующих циклов дисциплин:

цикл ГСЭ - Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины;  
цикл ЕН - Общие математические и естественнонаучные дисциплины;  
цикл ОПД - Общепрофессиональные дисциплины;  
цикл СД - Специальные дисциплины, включая дисциплины специализации;  
ФТД - Факультативы.

3.5. Содержание национально-регионального компонента основной образовательной программы подготовки инженера должно обеспечивать подготовку выпускника в соответствии с квалификационной характеристикой, установленной настоящим государственным образовательным стандартом.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЯЗАТЕЛЬНОМУ МИНИМУМУ СОДЕРЖАНИЯ ОСНОВНОЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА  
**650400 - «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»**

Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины - **1800 часов**  
Федеральный компонент - **1260 часов**

---

**Иностранный язык - 340 часов**

**Физическая культура - 408 часов**

**Отечественная история**

**Культурология**

**Политология**

**Правоведение**

**Психология и педагогика**

**Русский язык и культура речи**

**Социология**

**Философия**

**Экономика**

---

Национально-региональный (вузовский) компонент - 270

Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом - 270

**Общие математические и естественно научные дисциплины - 2000**

**Федеральный компонент - 1760**

---

**Математика - 700 часов**

**Информатика - 200 часов**

**Физика - 600 часов**

**Экология - 70 часов**

**Общее землеведение - 100 часов**

**Химия - 90 часов**

---

**Национально-региональный (вузовский) компонент - 150**

**Дисциплины по выбору - 90**

---

**ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ - 1860**

**Федеральный компонент - 1560**

---

**Топографическое черчение и компьютерная графика : - 100 часов**

**Геодезия: - 250 часов**

**Геодезическая астрономия - 90 часов**

**Аэрофотография: - 150**

**Электротехника и электроника: - 100**

**Картография: - 100**

**Метрология, стандартизация и сертификация - 100**

**Безопасность жизнедеятельности: - 100**

**Геоинформационные системы - 100**

**Экономика отрасли - 80**

**Менеджмент и маркетинг - 90**

---

**Национально-региональный (вузовский) компонент - 150**

**Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом - 150**

**Специальные дисциплины - 1670**

---

## **АЭРОФОТОГЕОДЕЗИЯ**

**Теория математической обработки геодезических измерений: - 140**

**Автоматизированная обработка аэрокосмической информации: - 100**

**Фотограмметрия: - 450**

**Фототопография** - 150

**Топографическое дешифрирование снимков:** - 100

**Основы земельного и городского кадастра:** - 100

**Высшая геодезия** - 130

---

Дисциплины специализаций - 500

---

**Исследование природных ресурсов авиакосмическими средствами**

**Автоматизированная обработка аэрокосмической информации:** - 240

**Природные ресурсы Земли:** - 150

**Фотограмметрия:** - 150

**Дешифрирование снимков:** - 130

**Физические основы методов дистанционного зондирования:** - 150

**Методы решения обратных задач дистанционного зондирования:** - 100

**Основы мониторинга окружающей среды:** - 100

**Оптико-электронные приборы и системы:** - 150

---

Дисциплины специализаций - 500

**Факультативные дисциплины** - 450

Военная подготовка - 450

---

**Всего часов теоретического обучения \_\_\_\_\_7780\_\_\_\_\_ часов.**

**5. СРОКИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО  
НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА  
650400 - Фотограмметрия и дистанционное зондирование**

5.1. Срок освоения основной образовательной программы подготовки инженера при очной форме обучения составляет 260 недель, в том числе:

Теоретическое обучение, включая научно-исследовательскую работу студентов, практикумы, в том числе лабораторные, 144 недели.

экзаменационные сессии не менее 18 недель

Практики не менее 30 недель,

в том числе учебная не менее 18 недель  
производственная не менее 12 недель

- Итоговая государственная аттестация, включая подготовку и защиту выпускной квалификационной работы не менее 16 недель.

Каникулы (включая 8 недель последиplomного отпуска) не менее 38 недель.

5.2. Для лиц, имеющих среднее (полное) общее образование, сроки освоения основной образовательной программы подготовки инженера по очно - заочной (вечерней) и заочной формам обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения, увеличиваются вузом до одного года относительно нормативного срока, установленного п.1.3 настоящего государственного образовательного стандарта.

5.3. Максимальный объем учебной нагрузки студента устанавливается 54 часа в неделю, включая все виды его аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы.

5.4. Объем аудиторных занятий студента при очной форме обучения не должен превышать в среднем за период теоретического обучения 27 часов в неделю. При этом в указанный объем не входят обязательные практические занятия по физической культуре и занятия по факультативным дисциплинам.

5.5. При очно - заочной (вечерней) форме обучения объем аудиторных занятий должен быть не менее 10 часов в неделю.

5.6. При заочной форме обучения студенту должна быть обеспечена возможность занятий с преподавателем в объеме не менее 160 часов в год, если указанная форма освоения образовательной программы не запрещена соответствующим постановлением Правительства Российской Федерации

5.7. Общий объем каникулярного времени в учебном году должен составлять 7-10 недель, в том числе не менее двух недель в зимний период.

## **6. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ И УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА 650400 - «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»**

6.1. Требования к разработке основной образовательной программы подготовки инженера:

6.1.1. Высшее учебное заведение самостоятельно разрабатывает и утверждает основную образовательную программу и учебный план вуза для подготовки инженера на основе настоящего государственного образовательного стандарта. Дисциплины по выбору студента являются обязательными, а факультативные дисциплины, предусматриваемые учебным планом высшего учебного заведения, не являются обязательными для изучения студентом.

Курсовые работы (проекты) рассматриваются как вид учебной работы по дисциплине и выполняются в пределах часов, отводимых на ее изучение. По всем дисциплинам и практикам, включенным в учебный план высшего учебного заведения, должна выставляться итоговая оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно или зачтено).

6.1.2 . При реализации основной образовательной программы высшее учебное заведение имеет право:

- изменять объем часов, отводимых на освоение учебного материала для циклов дисциплин - в пределах 5%, для дисциплин, входящих в цикл - 10% ;
- формировать цикл гуманитарных и социально-экономических дисциплин, который должен включать из одиннадцати базовых дисциплин, приведенных в настоящем государственном образовательном стандарте, в качестве обязательных следующие 4 дисциплины: "Иностранный язык" (в объеме не менее 340 часов), "Физическая культура" (в объеме не менее 408 часов), "Отечественная история", "Философия". Остальные базовые дисциплины могут реализовываться по усмотрению вуза. При этом возможно их объединение в междисциплинарные курсы при сохранении обязательного минимума содержания. Если дисциплины являются частью общепрофессиональной или специальной подготовки (для гуманитарных и социально-экономических направлений подготовки (специальностей), выделенные на их изучение часы могут перераспределяться в рамках цикла).

Занятия по дисциплине "Физическая культура" при очно-заочной (вечерней), заочной формах обучения и экстернате могут предусматриваться с учетом пожелания студентов;

- осуществлять преподавание гуманитарных и социально-экономических дисциплин в форме авторских лекционных курсов и разнообразных видов коллективных и индивидуальных практических занятий, заданий и семинаров по программам, разработанным в самом вузе и учитывающим региональную, национально-этническую, профессиональную специфику, а также научно-исследовательские предпочтения преподавателей, обеспечивающих квалифицированное освещение тематики дисциплин цикла;
- устанавливать необходимую глубину преподавания отдельных разделов дисциплин , входящих в циклы гуманитарных и социально-экономических, математических и естественнонаучных, дисциплин, в соответствии с профилем специальных дисциплин, реализуемых вузом;
- устанавливать в установленном порядке наименование специализаций, наименование дисциплин специализаций, их объем и содержание, а также форму контроля их освоения студентами;
- реализовывать основную образовательную программу подготовки инженера в сокращенные сроки для студентов высшего учебного заведения, имеющих среднее профессиональное образование соответствующего профиля или высшее профессиональное образование. Сокращение сроков проводится на основе аттестации имеющих знания, умений и навыков студентов, полученных на предыдущем этапе профессионального образования. При этом продолжительность сокращенных сроков обучения должна составлять не менее трех лет при очной форме обучения. Обучение по ускоренным программам допускается также для лиц, уровень образования или способности которых являются для этого достаточным основанием.

6.2. Требования к кадровому обеспечению учебного процесса

Реализация основной образовательной программы подготовки дипломированных специалистов должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины и систематически занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью.

Преподаватели специальных дисциплин, как правило, должны иметь ученую степень и/или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

6. 3. Требования к учебно-методическому обеспечению учебного процесса  
Реализация основной образовательной программы подготовки дипломированного специалиста должна обеспечиваться доступом каждого студента к библиотечным фондам и базам данных, по содержанию соответствующих полному перечню дисциплин основной образовательной программы, из расчета обеспеченности учебниками и учебно-методическими пособиями не менее 0,5 экземпляра на одного студента, наличием методических пособий и рекомендаций по всем дисциплинам и по всем видам занятий - практикумам, курсовому и дипломному проектированию, практикам, а также наглядными, пособиями, аудио-, видео- и мультимедийными материалами.

Лабораторными практикумами должны быть обеспечены следующие дисциплины: математика, физика, химия, информатика, экология, общее землеведение, геодезическая астрономия, топографическое черчение и компьютерная графика, геодезия, аэрокосмические съемки, аэрофотография, электротехника и электроника, картография, безопасность жизнедеятельности, геоинформационные системы, теория математической обработки геодезических измерений, автоматизированная обработка аэрокосмической информации, фотограмметрия, фототопография, топографическое дешифрирование снимков, основы земельного и городского кадастра, высшая геодезия, природные ресурсы Земли, дешифрирование снимков, физические основы методов дистанционного зондирования, методы решения обратных задач дистанционного зондирования, основы мониторинга окружающей среды, оптико-электронные приборы и системы, а также дисциплины специализаций.

Практические занятия должны быть предусмотрены при изучении дисциплин: экономика отрасли, менеджмент и маркетинг.

Библиотечный фонд должен содержать следующие журналы:

«Геодезия и аэрофотосъемка»,

«Геодезия и картография»

«Исследование Земли из космоса»

«Геодезия и аэросъемка. Реферативный журнал»

«Photogrammetry»

«Photogrammetric Engineering and Remote Sensing»

«International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing»

6. 4. Требования к материально-техническому обеспечению учебного процесса  
Высшее учебное заведение, реализующее основную образовательную программу подготовки дипломированного специалиста, должно располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом вуза и соответствующей действующим санитарно-техническим нормам.

6.5. Требования к организации практик

6.5.1. Учебная практика.

Цель учебной практики - получение практических навыков: выполнения всех видов геодезических и топографических работ при создании карт и планов, по планированию и выполнению аэрофотосъемочных работ, по топографическому и тематическому дешифрированию снимков, по технологиям создания и обновления топографических карт фотограмметрическими методами, по применению фотограмметрии для решения прикладных задач.

Место проведения практики: учебные геодезические полигоны и лаборатории вуза

6.5.2. Производственная практика.

Цель производственной практики: закрепление теоретических и практических



знаний, полученных студентами при изучении дисциплин специальности.  
Место проведения практики: аэрогеодезические предприятия и другие организации, занимающиеся выполнением геодезических и фотограмметрических работ, оснащенные современным оборудованием.

#### 6.5.3. Аттестация по итогам практики.

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики от предприятия.

### 7. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА **650400 - «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»**

#### 7.1. Требования к профессиональной подготовленности выпускника

Выпускник должен уметь решать задачи, соответствующие его квалификации, указанной в п.1.3. настоящего государственного образовательного стандарта.

Инженер по специальности 300300 - Аэрофотогеодезия:

должен знать:

- способы и технические средства геодезических измерений при создании геодезического обоснования и производстве крупномасштабной топографической съемки;
- численные методы обработки результатов геодезических и фотограмметрических измерений;
- теоретические основы о фигуре и гравитационном поле Земли, методы построений опорной геодезической сети;
- теорию математической и общей картографии;
- методы и технологии создания кадастровых земельных и городских планов;
- технические средства, условия и способы аэрокосмической и наземной съемки;
- теоретические и практические основы современных фотографических процессов;
- теоретические основы и методы дистанционного зондирования;
- принципы и технические средства автоматизированной обработки аэрокосмической информации;
- теоретические основы фотограмметрии, технические средства и методы их практической реализации при создании и обновлении топографических карт и в решениях нетопографических задач;
- методы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления;
- экономико-математические методы и ЭВМ при выполнении экономических расчетов и в процессе управления;

должен владеть:

- работой с геодезическими инструментами и топографической картой;
- методами теории математической обработки геодезических и фотограмметрических измерений;
- способами измерений и методики их обработки при построении опорных геодезических сетей;
- способами картографической генерализации;
- методами исследования и эксплуатации аэрофотосъемочного оборудования;

- методами оценки и анализа качества фотографической информации;
- методами обработки материалов дистанционного зондирования;
- методами топографического дешифрирования;
- технологиями создания и обновления топографических карт по воздушным, космическим и наземным снимкам фотограмметрическими методами;
- методами проектирования и выполнения комплекса работ по созданию кадастровых планов и карт.
- методами нетопографической фотограмметрии;
- геоинформационными системами и технологиями;
- анализом хозяйственной деятельности предприятий на основе экономико-математических методов;
- основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами.

Инженер по специальности 080800 – Исследование природных ресурсов авиакосмическими средствами:

должен знать:

- способы осуществления основных технологических процессов получения наземной и аэрокосмической информации о состоянии окружающей среды;
- методы оптимизации технологических процессов получения информации о состоянии и использовании природных ресурсов на базе системного подхода к анализу материалов дистанционного зондирования природных и антропогенных образований на земной поверхности;
- методы эксплуатации технологического оборудования наземных и аэрокосмических комплексов по получению данных о состоянии окружающей среды;
- методы проектирования технологических процессов по получению природно-ресурсной и экологической информации, обеспечивающих получение эффективных решений для организации рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- методы теоретического и экспериментального исследования в области изучения природных ресурсов и охраны окружающей среды с использованием современных методов планирования эксперимента, автоматизированных методов и средств обработки информации;
- методы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов управления;
- методы дистанционного зондирования окружающей среды;
- методы пространственно-временной привязки материалов аэрокосмических съемок при создании топографических, тематических и других видов карт;
- методы и средства теоретического и экспериментального исследования технологических процессов получения и обработки природно-ресурсной и экологической информации;
- методы разработки технологических и технических заданий на организацию аэрокосмического природно-ресурсного и экологического мониторинга окружающей среды, с обоснованием технологической схемы мониторинга, оценкой технических решений с точки зрения технико-экономических показателей, уровня унификации и стандартизации, уровня автоматизации производства и охраны труда.

должен владеть:

- работой с геодезическими инструментами и топографической картой;
- способами картографической генерализации;
- методами исследования и эксплуатации аэрофотосъемочного оборудования;
- методами оценки и анализа качества фотографической информации;
- методами обработки материалов дистанционного зондирования;

- методами топографического дешифрирования;
- геоинформационными системами и технологиями;
- методами изучения залежей полезных ископаемых с использованием материалов аэрокосмических съемок;
- методами изучения экологического состояния региона с использованием материалов аэрокосмических съемок.
- анализом хозяйственной деятельности предприятий на основе экономико-математических методов;
- основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами.

## 7.2. Требования к итоговой государственной аттестации выпускника.

### 7.2.1. Общие требования к государственной итоговой аттестации

Итоговая государственная аттестация инженера включает защиту выпускной квалификационной работы и государственный экзамен.

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности инженера к выполнению профессиональных задач, установленных настоящим государственным образовательным стандартом, и продолжению образования в аспирантуре в соответствии с п.1.5 вышеупомянутого стандарта.

Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе высшего профессионального образования, которую он освоил за время обучения.

### 7.2.2. Требования к дипломной работе специалиста

Дипломная работа специалиста должна быть представлена в форме рукописи.

Требования к содержанию, объему и структуре дипломной работы специалиста определяются высшим учебным заведением на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденном Минобразованием России, государственного образовательного стандарта по направлению подготовки дипломированного специалиста 650400 Фотограмметрия и дистанционное зондирование и методических рекомендаций УМО по образованию в области геодезии и картографии.

Время, отводимое на подготовку квалификационной работы, составляет не менее шестнадцати недель.

### 7.2.3. Требования к государственному экзамену инженера

Порядок проведения и программа государственного экзамена по направлению 650400 - Фотограмметрия и дистанционное зондирование определяются вузом на основании методических рекомендаций и соответствующей примерной программы, разработанных УМО по образованию в области геодезии и картографии, Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденном Минобразованием России, и государственного образовательного стандарта по направлению 650400 - Фотограмметрия и дистанционное зондирование.

## СОСТАВИТЕЛИ:

Учебно-методическое объединение по образованию в области геодезии и картографии

Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования одобрен на заседании учебно-методического объединения по

образованию в области геодезии и картографии 07 декабря 1999 года, протокол № 2.

Председатель Совета УМО - В.П. Савиных  
Зам. председателя Совета УМО - С.Ф. Федоров

СОГЛАСОВАНО:

Управление образовательных программ и стандартов высшего и среднего профессионального образования

Начальник управления - Г.К. Шестаков  
Начальник отдела - Е.П. Попова  
Главный специалист - Т.П. Алабужева