

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра картографии и геоинформатики**

**Авторы-составители: Шихов Андрей Николаевич  
Тарасов Андрей Владимирович**

Рабочая программа дисциплины  
**ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**  
Код УМК 90497

Утверждено  
Протокол №3  
от «20» мая 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Введение в специальность

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **21.03.03** Геодезия и дистанционное зондирование  
направленность Дистанционное зондирование

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Введение в специальность** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**21.03.03** Геодезия и дистанционное зондирование (направленность : Дистанционное зондирование)

**ПК.25** способность к изучению динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование (направленность: Дистанционное зондирование)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	1
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	14
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	14
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (1 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Введение в специальность (дистанционное зондирование)**

#### **Введение. Предмет геодезии и дистанционного зондирования**

Основные понятия о геодезии и дистанционном зондировании. Положение в системе наук о Земле. Связь с другими естественными науками. Геодезия и дистанционное зондирование как научные направления, комплекс технологий и производственная деятельность. Взаимосвязь геодезии и дистанционного зондирования.

#### **Определение положения точек земной поверхности относительно общей фигуры Земли**

Понятие о фигуре Земли. Геоид. Эллипсоид вращения как математическая модель фигуры Земли. Общеземные эллипсоиды WGS-84, ПЗ-90. Референц-эллипсоиды (эллипсоид Красовского и др.). Отличия общеземного эллипсоида и референц-эллипсоида. Определение положения точки на референц-эллипсоиде. Использование общеземных эллипсоидов в системах спутниковой навигации.

#### **Глобальные системы спутникового позиционирования**

Понятие о глобальных навигационных спутниковых системах (ГНСС). Физические и технологические основы работы ГНСС. Основные действующие ГНСС – GPS, ГЛОНАСС, Galileo. Системы высокоточного позиционирования на основе ГНСС. Основные области применения ГНСС в практике.

#### **Основы геодезических измерений на местности**

Обзор современных технологий проведения геодезических измерений на местности. Современные приборы и методы измерений. Использование глобальных систем спутникового позиционирования и систем высокоточного позиционирования для проведения измерений.

#### **Физические и технологические основы дистанционного зондирования Земли**

Понятие о дистанционном зондировании Земли. Носители съемочной аппаратуры. Виды съемочной аппаратуры. Физические и технологические основы проведения спутниковой съемки и аэрофотосъемки. Обзор областей применения дистанционного зондирования в науках о Земле и при решении прикладных задач. Современные тенденции в развитии технологий дистанционного зондирования Земли.

#### **Основные технологии дистанционного зондирования (космическая съемка, аэрофотосъемка и воздушное лазерное сканирование)**

Понятие о пространственном, временном разрешении и обзорности данных дистанционного зондирования. Физические и технологические основы космической съемки Земли, области применения. Аэрофотосъемка и съемка с БПЛА (преимущества, недостатки и области применения). Технология воздушного лазерного сканирования как новый способ получения высокоточной информации о поверхности Земли. Возможности построения цифровых моделей рельефа и местности по данным дистанционного зондирования. Обзор основных программных средств для работы с данными дистанционного зондирования (ArcGis, Scanex Image Processor, ENVI, ERDAS, PHOTOMOD) и областей их применения.

#### **Подготовка к итоговому контрольному мероприятию**

Подготовка к итоговому КМ по основным пройденным темам:

Определение положения точек земной поверхности относительно общей фигуры Земли

Глобальные системы спутникового позиционирования

Основы геодезических измерений на местности

Физические и технологические основы дистанционного зондирования Земли

Основные технологии дистанционного зондирования (космическая съемка, аэрофотосъемка и

воздушное лазерное сканирование)

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Коберниченко В. Г. Радиоэлектронные системы дистанционного зондирования Земли: Учебное пособие/Коберниченко В. Г.-Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016, ISBN 978-5-7996-1685-4.-224. <http://www.iprbookshop.ru/68463.html>
2. Акиньшин, С. И. Геодезия : курс лекций / С. И. Акиньшин. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 304 с. — ISBN 978-5-89040-420-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/22652>

### Дополнительная:

1. Дьяков, Б. Н. Геодезия : учебник / Б. Н. Дьяков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-3012-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111205> (дата обращения: 02.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. <https://elis.psu.ru/node/538802>
2. Основы геоинформатики. учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 013100 "Экология" и направлению 511100 "Экология и природопользование" : в 2 кн./ред. В. С. Тикунов.-Москва:Академия,2004.Кн. 1/Е. Г. Капралов [и др.].-2004.-352, ISBN 5-7695-1443-4



## 9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

**gis.psu.ru** Сайт кафедры картографии и геоинформатики, ГИС-центра, Центра космического мониторинга ПермГУ.

**gis-lab.info** Сайт сообщества специалистов в области открытых геотехнологий Гис-Лаб.

**geomatica.ru** Журнал "Геоматика"

**gisa.ru** Геоинформационный портал ГИС-Ассоциации - сообщество профессионалов в области геоинформационных технологий

**arcgis.com** Сайт компании ESRI

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Введение в специальность** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий)

Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Архив открытых геоданных портала GIS-LAB.INFO

ИПС «Законодательство России» [Электронный ресурс]: информационно-правовая система:

<http://pravo.gov.ru/ips/>

Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система: база данных. – Доступ из сети ПГНИУ

ПО: LibreOffice; комплект программ ArcGIS 10; QGIS; EasyTrace 8.65; Notepad ++; Google Chrome; Mozilla Firefox; 7zip; Adobe Acrobat Reader DC; Google Earth; FileZilla Client 3.7.3; Blender 2.73.

ПО на ноутбук: ОС «Альт Образование» (Договор № ДС 003–2020).

Архивы кафедры картографии и геоинформатики и ГИС-центра ПГНИУ:

- Архив цифровых топографических карт масштаба 1:1000000, 1:500000, 1:200000, 1:100000 за 2002-2017 годы;

- Архив цифровых и печатных космических снимков (LandSat, SPOT, IRS, Sentinel-2) за 2007-2017 годы;

- Архив цифровых моделей рельефа и цифровых моделей местности;

- Архив периодической, учебной и технической литературы кафедры, в т.ч. электронные издания;

- Архив цифровых тематических электронных слоев баз пространственных данных;

- Архив печатной технической литературы по сопровождению лицензионных программных продуктов.

Архив открытых геоданных портала GIS-LAB.INFO.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для лекционных занятий требуется: проектор, экран, компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

Для лабораторных занятий: компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.

Для практических занятий: проектор, экран, компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

Для групповых и индивидуальных консультаций требуется: проектор, экран, компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации требуется: проектор, экран, компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

Для самостоятельной работы: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Введение в специальность**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и  
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.25</b> способность к изучению динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования</p>	<p>Знать: Основные понятия о геодезии и дистанционном зондировании Земли. Понятие о фигуре Земли, общеземных и референц-эллипсоидах. Физические и технологические принципы работы систем глобального позиционирования. Основные понятия о дистанционном зондировании Земли, физические и технологические основы космической съемки, аэрофотосъемки. Основные свойства данных дистанционного зондирования. спектральные диапазоны съемки Области применения дистанционного зондирования.</p> <p>Уметь: Отображать аэрокосмическую информацию в ГИС-пакетах, совмещать ее с данными, полученными с ГНСС-приемников а также растровыми и векторными данными.</p> <p>Владеть: способами сбора пространственных данных с помощью ГНСС-приемника.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает основные понятия о геодезии и дистанционном зондировании Земли. Не имеет представления о фигуре Земли, общеземных и референц-эллипсоидах. Не знает физические и технологические принципы работы систем глобального позиционирования, основные понятия о дистанционном зондировании Земли, физические и технологические основы космической съемки, аэрофотосъемки, а также Области применения дистанционного зондирования. Не знает основные свойства данных дистанционного зондирования. Не умеет отображать аэрокосмическую информацию в ГИС-пакетах, совмещать ее с данными, полученными с ГНСС-приемников, а также с прочими растровыми и векторными данными.</p> <p>Не владеет способами сбора пространственных данных с помощью ГНСС-приемника</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Демонстрирует частично сформированные знания об основах геодезии и дистанционном зондировании Земли. Имеет представление о фигуре Земли, общеземных и референц-эллипсоидах, физических и технологических принципах работы систем глобального позиционирования, основных понятиях о дистанционном зондировании Земли, физических и технологических основах космической съемки, аэрофотосъемки, а также об областях их применения и об основных свойствах данных дистанционного зондирования. Знает некоторые из основных свойств данных</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>дистанционного зондирования.  Демонстрирует частично сформированные умения отображать аэрокосмическую информацию в ГИС-пакетах, совмещать ее с данными, полученными с ГНСС-приемников, а также с прочими растровыми и векторными данными.  Владеет некоторыми элементами работы с ГНСС-приемниками</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает основные понятия о геодезии и дистанционном зондировании Земли. Имеет представление о фигуре Земли, общеземных и референц-эллипсоидах. Знает физические и технологические принципы работы систем глобального позиционирования, основные понятия о дистанционном зондировании Земли. Имеет представление о физических и технологических основах космической съемки, аэрофотосъемки, а также об областях их применения. Знает основные свойства данных дистанционного зондирования и их классификации.  Демонстрирует в целом сформированное умение отображать аэрокосмическую информацию в ГИС-пакетах, совмещать ее с данными, полученными с ГНСС-приемников, а также с прочими растровыми и векторными данными.  Владеет основными элементами сбора пространственных данных с помощью ГНСС-приемника</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает основные понятия о геодезии и дистанционном зондировании Земли.  Демонстрирует высокий уровень знаний о фигуре Земли, общеземных и референц-эллипсоидах. Знает физические и технологические принципы работы систем глобального позиционирования, основные понятия о дистанционном зондировании Земли. Хорошо ориентируется в физических и технологических основах</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>космической съемки, аэрофотосъемки и воздушного лазерного сканирования, а также в областях их применения. Знает основные свойства данных космической съемки и их классификации.</p> <p>Умеет отображать аэрокосмическую информацию в ГИС-пакетах, совмещать ее с данными, полученными с ГНСС-приемников, а также с прочими растровыми и векторными данными в ГИС.</p> <p>Владеет способами пространственных данных с помощью ГНСС-приемника.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.25</b> способность к изучению динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования	Глобальные системы спутникового позиционирования <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Студент умеет производить сбор пространственных данных с помощью ГНСС-приемника, отображать полученные данные в ГИС (Qgis), отображать в ГИС данные космической съемки и производить их совмещение с данными ГНСС-приемника
<b>ПК.25</b> способность к изучению динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования	Физические и технологические основы дистанционного зондирования Земли <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Студент умеет работать с литературными и интернет-источниками по выбранной теме реферата, систематизировать и грамотно излагать собранную информацию, делать выводы, представлять результаты своей работы в формате краткого устного выступления.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.25</b> способность к изучению динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования	Подготовка к итоговому контрольному мероприятию <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Студент ориентируется в теоретических разделах курса: Введение. Предмет геодезии и дистанционного зондирования Определение положения точек земной поверхности относительно общей фигуры Земли Глобальные системы спутникового позиционирования Основы геодезических измерений на местности Физические и технологические основы дистанционного зондирования Земли Основные технологии дистанционного зондирования (космическая съемка, аэрофотосъемка и воздушное лазерное сканирование)

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Глобальные системы спутникового позиционирования

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Студент оценил возможные расхождения данных с ГНСС-приемника и космического снимка.	10
Студент успешно освоил процесс сбора данных с помощью ГНСС-приемника, записал и сохранил необходимые точки и треки.	10
Студент овладел базовыми функциями свободной ГИС Qgis по чтению и конвертации данных с ГНСС-приемника, загрузил в программу космический снимок и полученные данные с ГНСС-приемников в формате .GPX.	5
Студент успешно добавил и провел необходимые настройки отображения космического снимка и совместил с данными, полученными с ГНСС-приемника.	5

#### Физические и технологические основы дистанционного зондирования Земли

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Оформление реферата соответствует требованиям (имеются введение, основная часть,	

заключение, список литературы, ссылки по тексту). Список использованных источников оформлен в соответствии с ГОСТ.	10
В содержании реферата рассматриваемый вопрос раскрыт с необходимой полнотой,	10
Выступление студента соответствует требованиям по времени изложения материала (5-7 минут), в докладе представлена суть выполненной работы и основные выводы.	5
Доклад сопровождается презентация в формате MS PowerPoint	5

### **Подготовка к итоговому контрольному мероприятию**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Студент овладел основными терминами и определениями в области дисциплины, имеет представление о геодезии и дистанционном зондировании как научных направлениях, комплексе технологий и производственной деятельности	10
Студент имеет представление о современных технологиях проведения геодезических измерений на местности.	10
Студент знает физические и технологические основы работы ГНСС, характеристики точности измерений с ГНСС, а также основные действующие ГНСС – GPS, ГЛОНАСС, Galileo.	10
Студент знает основы определения координат точек на земной поверхности, имеет представление об эллипсоиде вращения как математической модели фигуры Земли, знает отличия общеземного эллипсоида и референц-эллипсоида.	10