

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и  
транспортных тоннелей,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Инженерная геодезия и геоинформатика**

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог,  
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Мосты

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 72156  
Подписал: заведующий кафедрой Розенберг Игорь Наумович  
Дата: 25.04.2022

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины "Инженерная геодезия и геоинформатика" являются применение студентом знаний и умения, а так же получение практических навыков по использованию современных геодезических приборов и технологий для выполнения инженерно-геодезических изысканий, а так же обеспечения строительства транспортных сооружений, включая строительство железных дорог, мостов, транспортных тоннелей.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-1** - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования;

**ПК-4** - способен организовывать и выполнять инженерные изыскания, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы в том числе с применением цифровых моделей местности.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

математические модели и

### **Уметь:**

решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования;

### **Уметь:**

организовывать и выполнять инженерные изыскания, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы в том числе с применением цифровых моделей местности.

## 3. Объем дисциплины (модуля).

### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№1	№2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	114	46	68
В том числе:			
Занятия лекционного типа	50	16	34
Занятия семинарского типа	64	30	34

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 66 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Раздел 1 Общие сведения по геодезии</p> <p>Тема 1.1 Введение. Предмет геодезии. Место геодезии среди других дисциплин. Значение геодезии в народном хозяйстве и обороне страны. Историческая справка о развитии геодезии.</p> <p>Тема 1.2 Понятие о фигуре и размерах Земли. Метод проекций в геодезии. Системы координат, применяемые в геодезии. Высоты точек земной поверхности. Влияние кривизны земли на определение горизонтальных и вертикальных расстояний.</p>
2	<p>Раздел 2 Решение задач по топографическим планам и картам.</p> <p>Тема 2.1 Ориентирование линий на местности. Азимуты дирекционные углы и румбы. Связь между истинным и магнитным азимутом</p> <p>Тема 2.2 Топографические планы и карты. Понятие о плане и карте. Задачи, решаемые по топографическим планам и картам.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
3	<p>Раздел 3 Элементы теории ошибок. Понятие о геодезических сетях.</p> <p>Тема 3.1 Классификация ошибок измерений. Свойства случайных ошибок. Среднее арифметическое. Средняя квадратическая ошибка. Предельная и относительная ошибки.</p> <p>Тема 3.2 Геодезические сети. Назначение и виды геодезических сетей. Методы создания геодезических сетей.</p>
4	<p>Раздел 4 Общие принципы инженерно-геодезических измерений.</p> <p>Тема 4.1 Принципы измерения угла. Устройство и назначение угломерных приборов. Измерение горизонтальных и вертикальных углов.</p> <p>Тема 4.2 Линейные измерения. Измерение длин линий. Современные приборы измерений длин линий.</p>
5	<p>Раздел 5 Тахеометрическая съемка.</p> <p>Тема 5.1 Сущность тахеометрической съемки. Полевые работы при тахеометрической съемке. Камеральные работы при тахеометрической съемке. Построение тахеометрического плана.</p>
6	<p>Раздел 6 Геометрическое нивелирование.</p> <p>Тема 6.1 Сущность и способы геометрического нивелирования. Влияние кривизны Земли и рефракции на результаты нивелирования. Нивелиры их устройство и поверки. Нивелирование. Обработка результатов нивелирования</p>
7	<p>Раздел 7 Геодезические работы при изысканиях для строительства.</p> <p>Тема 7.1 Виды инженерных изысканий. Создание опорных геодезических сетей на территории строительства. Выбор масштаба и виды топографических съемок при изысканиях</p>
8	<p>Раздел 8 Геодезические работы при проектировании</p> <p>Тема 8.1 Генеральный план. Методы подготовки данных для перенесения проектов зданий и сооружений на местность.</p> <p>Тема 8.2 Проектирование горизонтальной и наклонной площадок. Составление картограммы земляных работ и вычисление объема земляных работ.</p>
9	<p>Раздел 9 Геодезические работы при перенесении проектов зданий и сооружений на местность.</p> <p>Тема 9.1 Сущность разбивочных работ. Перенесение на местность проектов зданий и сооружений. Способы разбивочных работ.</p> <p>Тема 9.2 Перенесение на местность проектной отметки, линии и плоскости заданных уклонов. Передача отметок на дно глубокого котлована и высокие части сооружения.</p>
10	<p>Раздел 10 Геодезические работы в процессе строительства</p> <p>Тема 10.1 Детальная разбивка зданий и сооружений. Вынесение осей сооружения и закрепление осей. Построение разбивочной основы на исходном и монтажных горизонтах.</p> <p>Тема 10.2 Геодезические работы при монтаже подкрановых путей. Геодезические работы при монтаже технологического оборудования.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
11	<p>Раздел 11 Геодезические работы при эксплуатации зданий и сооружений.</p> <p>Тема 11.1 Общие сведения о деформациях зданий и сооружений. Размещение реперов и марок для наблюдений за осадками.</p> <p>Тема 11.2 Методы определения осадок зданий и сооружений. Методы определения горизонтальных перемещений зданий и сооружений.</p> <p>Тема 11.3 Наблюдение за кренами и трещинами зданий и сооружений. Фотограмметрические методы определения деформаций. Основные требования по технике безопасности при выполнении геодезических работ.</p>
12	Раздел 12 Дифференцированный зачет
13	Экзамен

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>РАЗДЕЛ 2 Решение задач по топографическим планам и картам. Тема: Топографические планы и карты. Понятие о плане и карте. Задачи, решаемые по топографическим планам и картам.</p> <p>ПЗ №1. Разграфка и номенклатура топографических карт и планов. Определение необходимых листов карты по известным координатам интересующего нас объекта.</p> <p>ПЗ №2. Определение географических координат точки по топографической карте. Определение плоских прямоугольных координат по карте. Решение инженерных задач. Обратная геодезическая задач.</p> <p>ПЗ №3. Ориентирование линии местности на топографической карт. Определение истинного, магнитного азимута и румба линии. Определение дирекционного угла линии. Заложение рельефа. Построение продольного профиля линии. Определение видимости между двумя точками.</p>
2	<p>РАЗДЕЛ 3 Элементы теории ошибок. Понятие о геодезических сетях. Тема: Классификация ошибок измерений. Свойства случайных ошибок. Среднее арифметическое. Средняя квадратическая ошибка. Предельная и относительная ошибки</p> <p>ПЗ №4. Классификация ошибок измерений. Свойства случайных ошибок. Среднее арифметическое. Средняя квадратическая ошибка. Предельная и относительная ошибки.</p> <p>ПЗ №5. Текущий контроль по разделам 2 и 3 (ТЕСТ №2). Разбор наиболее частых ошибок.</p>
3	<p>РАЗДЕЛ 4 Общие принципы инженерно-геодезических измерений. Тема: Принципы измерение угла. Устройство и назначение угломерных приборов. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Тема: Линейные измерения</p> <p>Измерение длин линий. Современные приборы измерений длин линий.</p> <p>ПЗ №6 Принципы построения инженерно-геодезических сетей. Особенности конфигурации и методов построения инженерно-геодезических сетей. Расчет точности инженерно-геодезических работ.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	ПЗ №7. Линейные измерения. Приборы для измерения длин линий. Измерение длин линий. Современные приборы измерений длин линий.
4	РАЗДЕЛ 5 Тахеометрическая съемка. Тема: Сущность тахеометрической съемки. Полевые работы при тахеометрической съемке. Камеральные работы при тахеометрической съемке. Построение тахеометрического плана. ПЗ №8. Сущность тахеометрической съемки. Полевые работы при тахеометрической съемке. ПЗ №9. Камеральные работы при тахеометрической съемке. Построение тахеометрического плана. Определение площадей. Понятие о других видах топографических съемок.
5	РАЗДЕЛ 6 Геометрическое нивелирование. Тема: Сущность и способы геометрического нивелирования. Влияние кривизны Земли и рефракции на результаты нивелирования. Нивелиры их устройство и поверки. Нивелирование. Обработка результатов нивелирования ПЗ №10. Сущность и способы геометрического нивелирования. Влияние кривизны Земли и рефракции на результаты нивелирования. Нивелиры их устройство и поверки. Нивелирование. ПЗ №11. Обработка результатов нивелирования. Текущий контроль по разделам 4,5 и 6 (ТЕСТ №3). Разбор наиболее частых ошибок.
6	РАЗДЕЛ 7 Геодезические работы при изысканиях для строительства. Тема: Виды инженерных изысканий. Создание опорных геодезических сетей на территории строительства. Выбор масштаба и виды топографических съемок при изысканиях ПЗ №1. Определение масштаба и вида топографической съемки по вариантам для различных видов изысканий инженерных сооружений. Выбор метода создания опорной инженерно-геодезической сети
7	РАЗДЕЛ 8 Геодезические работы при проектировании Тема: Генеральный план. Методы подготовки данных для перенесения проектов зданий и сооружений на местность. Тема: Проектирование горизонтальной и наклонной площадок. Составление картограммы земляных работ и вычисление объема земляных работ. ПЗ №2. Аналитическая подготовка данных для перенесения проектов зданий и сооружений на местность. ПЗ №3. Проектирование продольного профиля дороги в выемке и насыпи
8	РАЗДЕЛ 9 Геодезические работы при перенесении проектов зданий и сооружений на местность. Тема: Сущность разбивочных работ. Перенесение на местность проектов зданий и сооружений. Способы разбивочных работ. Тема: Перенесение на местность проектной отметки, линии и плоскости заданных уклонов. Передача отметок на дно глубокого котлована и высокие части сооружения. ПЗ №4. Построение на местности проектного угла и расстояния, контроль выполненных работ. ПЗ №5. Проектирование разбивочных работ. Составление разбивочного чертежа, расчет точности работ. Текущий контроль по разделам 7,8 и 9 (ТЕСТ №4). Разбор наиболее частых ошибок.
9	РАЗДЕЛ 10 Геодезические работы в процессе строительства Тема: Детальная разбивка зданий и сооружений. Вынесение осей сооружения и закрепление осей. Построение разбивочной основы на исходном и монтажных горизонтах. Тема: Геодезические работы при монтаже подкрановых путей. Геодезические работы при монтаже технологического оборудования. ПЗ №6. Детальная разбивка зданий и сооружений. Расчет размерных цепей. Вычисление предельных ошибок геодезических работ при детальной разбивке сооружений.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	ПЗ №7. Геодезические работы при монтаже технологического оборудования. Геодезические методы контроля прямолинейности.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение лекционного материала
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Изучение литературы
4	Выполнение расчетно-графической работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

##### Тема 1

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Инженерная геодезия и геоинформатика: учебник для студ. негеодезических вузов, обуч. по дисц. "Геодезия" М.Я. Брынь и др.; Под ред. С.И. Матвеева. М.: Академический проект : Фонд "Мир", , 2012	М.: Академический проект : Фонд "Мир",
2	Современные методы геодезических работ: учеб. пособие для студ. вузов ж.-д. трансп. А. Д. Громов, А. А. Бондаренко М. : ФГБОУ "УМЦ ЖДТ", , 2014	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1); НТБ (уч.2); НТБ (фб.); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)
3	Инженерная геодезия (с основами геоинформатики) С.И. Матвеев, В.-Р.А. Коугия, В.Д. Власов и др.; Ред. С.И. Матвеев; Под Ред. С.И. Матвеев 2007	ГОУ "Учебно-метод. центр по образованию на ж.д.",
4	Практикум по инженерной геодезии Визгин Александр Александрович; Коугия Вилио Александрович; Хренов Леонид Сергеевич НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1); НТБ (уч.2); НТБ (уч.4); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.4) , 1989	М: Недра

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Компьютеры на рабочих местах в компьютерном классе должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 и Adobe Acrobat Reader актуальной версии.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Две специализированные аудитории для лабораторных работ и лекций, снабженные кронштейнами для установки геодезических приборов, специальными геодезическими знаками, нивелирными рейками с осветительными устройствами.

Три учебные лаборатории: геодезическая, фотограмметрическая и лаборатория спутниковой навигации – с парком современных геодезических и фотограмметрических приборов, комплектами приемников глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS и периферийным оборудованием.

Класс геоинформационных технологий, оснащенных локальной вычислительной сетью, включающей сервер, станции сканирования и обработки растровых и векторных изображений и рабочие станции для обучения пользования клиентской частью геоинформационных систем.

Лабораторные работы по разделу «Инженерная геодезия» должны проводиться в специализированных геодезических лабораториях, оснащенных следующим оборудованием:

1. Набором учебных топографических карт (из расчета 1 карта на одного обучающегося);
2. Набор измерительных инструментов для работы с картой (линейка, транспортир, циркуль-измеритель, линейка поперечного масштаба);



3. Кронштейны для крепления геодезического оборудования, или штатив с подставкой под ножки штатива для установки на скользких поверхностях (из расчета 1 кронштейн на 2-х обучающихся);

4. Теодолит оптический или электронный;

5. Нивелир оптический;

6. Рейки нивелирные с Е-градуировкой;

7. Марки отражающие самоклеящиеся, для угломерных измерений;

8. Электронные тахеометры;

9. Столы «геодезические», для работы с картографическими материалами (размером не менее 800\*800 мм, площадь стола для одного обучающегося);

10. Стул ученический;

11. Смарт-панель (или проектор с экраном и компьютером) для демонстрации учебных материалов;

12. Стол преподавателя;

13. Кресло преподавателя.

Лабораторные работы по разделу «Геоинформатика» должны проводиться в компьютерных классах, оснащенных следующим оборудованием:

1. Стол компьютерный;

2. Кресло компьютерное;

3. Смарт-панель (или проектор с экраном и компьютером) для демонстрации учебных материалов;

4. Компьютер с монитором диагональю не менее 27” и выходом в сеть Internet;

5. Стол преподавателя;

6. Кресло преподавателя.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 1 семестре.

Экзамен во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

А.А. Неретин

Согласовано:

Заведующий кафедрой МиТ

А.А. Пискунов

Заведующий кафедрой ГГН

И.Н. Розенберг

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова