

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета машиностроения  
и аэрокосмической техники

В.И. Ряжских  
«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

«Инженерная геодезия»

**Направление подготовки** 21.03.01 Нефтегазовое дело

**Профиль** Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки


**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года / 5 лет

**Форма обучения** очная / очно-заочная

**Год начала подготовки** 2021


Автор программы

 /А.В. Никитин/

Заведующий кафедрой  
нефтегазового оборудования  
и транспортировки

 /С.Г. Валюхов/

Руководитель ОПОП

 /С.Г. Валюхов /

Воронеж 2021

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цели дисциплины** заключается в формировании у студента представления о средствах и методах геодезических работ при топографо-геодезических изысканиях, создании топографических планов, для решения инженерных задач при проектировании, строительстве и эксплуатации нефтегазопроводов и нефтегазохранилищ.

**1.2. Задачи освоения дисциплины** В результате изучения дисциплины студент должен знать: систему топографических условных знаков, методы составления топографических карт и планов; методы проведения геодезических измерений и построения опорных геодезических сетей, иметь представление об их использовании при определениях формы и размеров Земли; геодезические приборы, способы и методы выполнения измерений с ними, способы определения площадей участков местности, основные методы определения планового и высотного положения точек земной поверхности, основы применения аэрокосмических снимков при решении инженерных задач, основные принципы определения координат с применением глобальных спутниковых навигационных систем

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Инженерная геодезия» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Инженерная геодезия» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетеchnические знания

ОПК-4 - Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	знать: базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ, основные принципы, методы и свойства информационных телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности
	уметь: обрабатывать и анализировать информацию с применением программных средств и вычислительной техники
	владеть: навыками работы с персональным компьютером
ОПК-4	В результате изучения дисциплины студент должен знать: систему топографических условных знаков, методы составления топографических карт и планов; методы проведения геодезических измерений и построения опорных геодезических сетей, иметь представление об их использовании при определениях формы и размеров Земли; геодезические приборы, способы и методы выполнения измерений с ними, способы определения площадей участков местности, основные методы определения планового и высотного положения точек земной поверхности, основы применения аэрокосмических снимков при решении инженерных задач, основные принципы определения

	координат с применением глобальных спутниковых навигационных систем
	Уметь: обрабатывать результаты экспериментальных исследований с использованием статистических методов и проводит оценку точности и адекватности создаваемых экспериментальных факторных моделей
	Владеть: основными методами метрологии, планирования эксперимента, оценки погрешностей и неопределенностей получаемой экспериментальной информации о значениях определяющих параметров функционирования нефтегазового технологического оборудования

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Инженерная геодезия» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b>	54	54
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

**очно-заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**

**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
-------	-------------------	--------------------	------	-----------	-----	------------

1	<b>Земная поверхность и способы ее изображения.</b>	Форма Земли и определение положения точек на земной поверхности. Изображение земной поверхности на плоскости (план, карта, профиль). Измерения и построения в геодезии. Масштабы изображения на плоскости	4	6	9	19
2	<b>Ориентирование на местности</b>	Азимуты, румбы, дирекционные углы и зависимости между ними. Приборы для ориентирования на местности	4	6	9	19
3	<b>Топографические карты и планы</b>	Классификация и номенклатура. Картографическая проекция и система плоских прямоугольных координат. Условные знаки на планах и картах. Определение координат, расстояний и углов на планах и картах	4	6	9	19
4	<b>Рельеф земной поверхности и его изображение</b>	Формы рельефа и его изображение. Изображение земной поверхности в цифровом виде. Решение задач по картам и планам с горизонталями.	2	6	9	17
5	<b>Современные геодезические приборы</b>	Лазерные геодезические приборы. Электронные теодолиты и тахеометры. Приборы вертикального проектирования	2	6	9	17
6	<b>Топографические съемки</b>	Съемка и съемочное обоснование. Аналитический метод съемки. Тахеометрическая съемка. Нивелирование поверхности. Фототопографическая съемка. Специальные методы съемки	2	6	9	17
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>108</b>

### очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	<b>Земная поверхность и способы ее изображения.</b>	Форма Земли и определение положения точек на земной поверхности. Изображение земной поверхности на плоскости (план, карта, профиль). Измерения и построения в геодезии. Масштабы изображения на плоскости	4	2	12	18
2	<b>Ориентирование на местности</b>	Азимуты, румбы, дирекционные углы и зависимости между ними. Приборы для ориентирования на местности	4	2	12	18
3	<b>Топографические карты и планы</b>	Классификация и номенклатура. Картографическая проекция и система плоских прямоугольных координат. Условные знаки на планах и картах. Определение координат, расстояний и углов на планах и картах	4	2	12	18
4	<b>Рельеф земной поверхности и его изображение</b>	Формы рельефа и его изображение. Изображение земной поверхности в цифровом виде. Решение задач по картам и планам с горизонталями	2	4	12	18
5	<b>Современные геодезические приборы</b>	Лазерные геодезические приборы. Электронные теодолиты и тахеометры. Приборы вертикального проектирования	2	4	12	18
6	<b>Топографические съемки</b>	Съемка и съемочное обоснование. Аналитический метод съемки. Тахеометрическая съемка. Нивелирование поверхности. Фототопографическая съемка. Специальные методы съемки	2	4	12	18
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	<b>108</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

## И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

### 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	знать: базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ, основные принципы, методы и свойства информационных телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности	собеседование по лекционному курсу	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	обрабатывать и анализировать информацию с применением программных средств и вычислительной техники	Практические занятия (работа с геологическими картами, построение структурных карт, разрезов, профилей	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	навыками работы с персональным компьютером	защита практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-4	В результате изучения дисциплины студент должен знать: систему топографических условных знаков, методы составления топографических карт и планов; методы проведения геодезических	собеседование по лекционному курсу	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

измерений и построения опорных геодезических сетей, иметь представление об их использовании при определениях формы и размеров Земли; геодезические приборы, способы и методы выполнения измерений с ними, способы определения площадей участков местности, основные методы определения планового и высотного положения точек земной поверхности, основы применения аэрокосмических снимков при решении инженерных задач, основные принципы определения координат с применением глобальных спутниковых навигационных систем			
Уметь: обрабатывать результаты экспериментальных исследований с использованием статистических методов и проводит оценку точности и адекватности создаваемых экспериментальных факторных моделей	Практические занятия (работа с геологическими картами, построение структурных карт, разрезов, профилей)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
Владеть: основными методами метрологии, планирования эксперимента, оценки погрешностей и неопределенностей получаемой экспериментальной информации о значениях определяющих параметров	Защита практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	функционирования нефтегазового технологического оборудования			
--	---	--	--	--

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 3 семестре для очно-заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-1	знать: базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ, основные принципы, методы и свойства информационных телекоммуникационных технология в профессиональной деятельности	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	обрабатывать и анализировать информацию с применением программных средств и вычислительной техники	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	навыками работы с персональным компьютером	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-4	В результате изучения дисциплины студент должен знать: систему топографических условных знаков, методы составления топографических карт и планов; методы проведения геодезических измерений и построения опорных геодезических сетей, иметь представление об их использовании при определениях формы и размеров Земли;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	<p>геодезические приборы, способы и методы выполнения измерений с ними, способы определения площадей участков местности, основные методы определения планового и высотного положения точек земной поверхности, основы применения аэрокосмических снимков при решении инженерных задач, основные принципы определения координат с применением глобальных спутниковых навигационных систем</p>			
	<p>Уметь: обрабатывать результаты экспериментальных исследований с использованием статистических методов и проводит оценку точности и адекватности создаваемых экспериментальных факторных моделей</p>	<p>Решение стандартных практических задач</p>	<p>Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>
	<p>Владеть: основными методами метрологии, планирования эксперимента, оценки погрешностей и неопределенностей получаемой экспериментальной информации о значениях определяющих параметров функционирования нефтегазового технологического оборудования</p>	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p>	<p>Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>

**7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**



---

## **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

### **1. Геодезия изучает?**

Земную поверхность -1.  
Строение земной коры.  
Растительность.  
Поверхность морей и океанов.

### **2. Земля имеет форму?**

Шара.  
Сферы.  
Эллипсоида.  
Эллипсоида вращения-1.

### **3. Условное изображение на топографическом плане?**

Вертикальный разрез местности.  
Геология.  
Местность -1.

### **4. Это влияние ничтожно мало на площади радиусом?**

10км -1.  
100км.  
200км.  
150км.

### **5. Система координат в геодезии на планах?**

Полярная  
Прямоугольная -1.  
Круглая.  
Географические координаты.

### **6. Принятая в России картографическая проекция?**

Ломоносова.  
Курчатова.  
Гаусса-Крюгера -1.  
Лапласа.

### **7. Топографическая карта это?**

График.  
Условное изображение земной поверхности - 1.

Чертеж.

Профиль.

**8. Точность масштаба 1: 500?**

1метр.

0,5м.

0,05м - 1.

0,1м.

**9. Ориентирование линий означает направление относительно?**

Стран света.

Экватора.

Меридиана - 1.

Южного полюса.

**10. При решении прямой геодезической задачи определяют ?**

Углы.

Линии.

Координаты -1.

Абсолютные отметки.

**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

**1.Средняя квадратическая погрешность это?**

Арифметическая середина.

Центр поля рассеяния.

Корень квадратный из суммы квадратов отклонений деленной на число измерений без одного -1.

Разность между результатом измерений и средним значением.

**2.Номенклатура топографической карты определяет ее?**

Систему координат.

Систему высот.

Масштаб -1.

**3.Условные знаки топографической карты бывают?**

Контурные -1.

Размерные.

Безразмерные.

Цветные.

**4.Рельеф изображают?**

Возвышенностями.

Горизонталями -1.

Уклонами.

Низинами.

**5.График заложений отражает?**

Гору.

Котловину.

Крутизну ската в метрах.

Крутизну ската в градусах -1.

**6.По топографической карте можно определить?**

Климат.

Длину экватора.

Радиус земли.

Расстояние и площадь -1.

**7.Внутренняя рамка топографической карты имеет вид?**

Прямоугольника.

Трапеции -1.

Квадрата.

Полосы.

**8.Западная и восточная стороны листа топографической карты являются отрезками?**

Меридианов -1.

Параллелей.

Квадратов.

Прямоугольников.

**9.Северная и южная стороны топографической карты являются отрезками?**

Параллелей -1.

Меридианов.

Квадратов.

Прямоугольников.

**10.Что указано на горизонтальных линиях координатной сетки?**

Ординаты

Абсциссы - 1.

Абсолютные отметки.

Высоту рельефа.

**7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

- измерить длину прямых и извилистых линий на карте
- определить угол наклона склонов методом заложений

- *определить масштаб и расстояния АФС*
- *рассказать о системе разграфки и номенклатуре карт*
- *определить координаты точек на топокарте*
- *определить отметки горизонталей и точек*
- *определить площадь многоугольника при помощи палетки*
- *определить площадь фигуры по результатам измерений на карте*
- *определить площадь фигуры планиметром*
- *вычислить площадь полигона аналитически*

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

- Предмет геодезии и её связь с другими науками
- Задачи инженерной геодезии
- Понятие о форме и размерах Земли
- Проектирование земной поверхности. Системы координат
- Что такое геодезия и какие вопросы она решает?
- Что такое физическая и уровенная поверхность Земли?
- Что такое геоид?
- Каковы размеры эллипсоида Ф.Н. Красовского?
- Что называется геодезической широтой и долготой?
- Какие системы координат применяются в геодезии?
- В чем заключается суть зональной системы прямоугольных координат?
- Что называется абсолютной и условной высотой точки?
- Что называется отметкой точки на земной поверхности?
- Что называется ориентированием на местности?
- Что называется дирекционным углом линии, и в каких пределах он измеряется?
- Что такое румб линии, и в каких пределах он измеряется?
- Что называется истинным и магнитным азимутами?
- Какова зависимость между дирекционным углом и истинным азимутом и между истинным азимутом и магнитным азимутом?
- Что называется сближением меридианов?
- Что называется склонением магнитной стрелки?
- Геодезическая съемка. План, карта, профиль
- Рельеф. Основные формы рельефа
- Изображение рельефа на планах и картах
- Цифровые модели местности
- Задачи, решаемые на планах и картах
- Принцип измерения горизонтального угла
- Теодолит, его составные части
- Физико-оптические мерные приборы.

#### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачёт проводится по вопросам к зачёту. Для допуска к зачёту обучающийся заблаговременно должен отчитаться по всем практическим работам.

<b>7.2.7 Паспорт оценочных материалов</b>			
<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1	<b>Земная поверхность и способы ее изображения.</b>	ОПК-1, ОПК-2	Тест, опрос, защита практических работ
2	<b>Ориентирование на местности</b>	ОПК-1, ОПК-2	Тест, опрос, защита практических работ
3	<b>Топографические карты и планы</b>	ОПК-1, ОПК-2	Тест, опрос, защита практических работ
4	<b>Рельеф земной поверхности и его изображение</b>	ОПК-1, ОПК-2	Тест, опрос, защита практических работ
5	<b>Современные геодезические приборы</b>	ОПК-1, ОПК-2	Тест, опрос, защита практических работ
6	<b>Топографические съемки</b>	ОПК-1, ОПК-2	Тест, опрос, защита практических работ

Тестирование осуществляется с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

[illegible]

### 8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Федотов, Г.А. Инженерная геодезия: Учебник/Г.А. Федотов. — 2-е изд., исправл. — М : Высш. шк., 2004. — 463 с : ил.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

- <http://oglibrary.ru/>
- <http://eios.vorstu.ru>
- <http://www.geokniga.org>
- <http://geolkarta.ru/index.php>

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой; Топографические карты

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Инженерная геодезия» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков решения инженерно-геологических задач. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не

аттестации	позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.
------------	---