



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Волгоградский государственный технический университет»



Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

УТВЕРЖДЕНО  
Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства  
Декан Поляков Владимир Геннадьевич  
06.06.2024 г.

## Прикладная геодезия в строительстве

### рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой Гидротехнические и земляные сооружения  
Учебный план 08.03.01 Строительство  
Профиль Промышленное и гражданское строительство  
Квалификация бакалавр  
Срок обучения 4 года

Форма обучения очная  
Виды контроля в семестрах: зачеты 5  
Общая трудоемкость 3 ЗЕТ

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	5(3.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48.25	48.25	48.25	48.25
Сам. работа	59.75	59.75	59.75	59.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

Старший преподаватель Карпова О.И.

Доцент Сабитова Т.А. КТН

Рецензент(ы):

(при наличии)

ктн , Доцент, Гофман Д.И.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

### **Прикладная геодезия в строительстве**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки  
08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Профиль: Промышленное и гражданское строительство

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### **Гидротехнические и земляные сооружения**

29.08.2024 номер протокола 1 2023 г.

Зав. кафедрой Щекочихина Евгения Викторовна

СОГЛАСОВАНО:

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Председатель НМС факультета: Полякова Владимира Геннадьевича

Протокол заседания НМС от

06.06.2024 г. № 10

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>	
1. Цели и задачи освоения дисциплины	
1.1. Цель преподавания дисциплины	
Целью дисциплины является получение студентами теоретических знаний и практических навыков выполнения геодезических работ, необходимых при разбивке, в процессе строительства и эксплуатации сооружений.	
1.2. Задачи изучения дисциплины	
Для достижения поставленной цели студент должен решить ряд задач:	
1) изучение современных в т.ч. электронных геодезических приборов, усвоение методов измерений и вычислений, построения геодезических сетей и производства исполнительных съёмок;	
2) изучение методов и средств переноса проекта сооружения в натуру, геодезического сопровождения строительства сооружений, монтажа строительных конструкций и технологического оборудования;	
3) изучение методов организации геодезического мониторинга за зданиями и сооружениями, требующими специальных наблюдений в процессе эксплуатации.	

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Изучение дисциплины базируется на результатах обучения по следующим дисциплинам учебного плана:
2.1.2	Математика
2.1.3	Физика
2.1.4	Инженерная геодезия
2.1.5	Модуль: Инженерные изыскания в строительстве
2.1.6	Учебная практика, изыскательская
2.1.7	Математика
2.1.8	Учебная практика, изыскательская
2.1.9	Инженерная геодезия
2.1.10	Физика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Знания и навыки, приобретенные при изучении дисциплины, студенты применяют при изучении следующих дисциплин: «Надёжность, безопасность и устойчивость зданий и сооружений», «Реконструкция зданий и сооружений».
2.2.2	Обследование зданий и сооружений
2.2.3	Реконструкция городской застройки
2.2.4	Производственная практика, исполнительская
2.2.5	Городские инженерные системы
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.7	Производственная практика, преддипломная
2.2.8	Обследование зданий и сооружений
2.2.9	Городские инженерные системы
2.2.10	Производственная практика, преддипломная
2.2.11	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.12	Реконструкция городской застройки
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>	
<b>ОПК-5: Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства</b>	
<i>ОПК-5.1: Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей</i>	
Результаты обучения: Знать: определять состав работ инженерных геодезических изысканий для строительства	
Уметь: определять состав работ инженерных геодезических изысканий для строительства	
Владеть: методами изыскательских мероприятий, принципами выбора способа выполнения инженерных изысканий для строительства	

*ОПК-5.2: Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве. Выбор способа выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства*

Результаты обучения: Знать: нормативные документы, регламентирующие выполнения видов инженерно- геодезических работ.

Уметь: применять нормативную документацию для проведения и организации изысканий в строительстве, применять их для работы на конкретной строительной площадке.

Владеть: навыками поиска необходимых элементов нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве

*ОПК-5.3: Выполнение базовых измерений инженерно-геодезических изысканий для строительства. Выполнение основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства*

Результаты обучения: Знать: применяемые геодезические приборы и их поверки

Уметь: работать с геодезическими приборами на разных стадиях строительных работ

Владеть : геодезическими инструментами, применяемыми для угловых, высотных и линейных измерений

*ОПК-5.4: Выбор способа обработки, обработка и документирование результатов инженерных изысканий. Оформление и представление результатов инженерных изысканий*

Результаты обучения: Знать: требования нормативно правовых актов в сфере технического регулирования и стандартизации

Уметь: оформлять рабочую документацию в соответствии с требованиями нормативно правовых актов

Владеть : эффективными правилами, методами и средствами сбора, хранения и обработки информации, в соответствии с требованиями нормативно правовых актов.

*ОПК-5.5: Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям*

Результаты обучения: Знать : требования техники безопасности при выполнении работ по инженерным изысканиям

Уметь : планировать производство инженерно-геодезических изысканий с соблюдением требования техники безопасности

Владеть : навыками выполнения инженерно-геодезических изысканий с соблюдением требования техники безопасности

**ПК-5: Натурное обследование объекта градостроительной деятельности для получения сведений о состоянии и прогнозируемых свойствах основания, конструкций фундаментов и подземных сооружений**

*ПК-5.1: Обследование, осмотр объекта работ для определения его особенностей и содержания с применением точного оборудования*

Результаты обучения: Знать : Точное оборудование для обследования объекта

Уметь : Определять особенности объекта с возможностью использования точного оборудования

Владеть : Умением использования точного оборудования

*ПК-5.2: Определение методов, приемов и технологии выполнения исследований для разработки градостроительного решения в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения на основе выявленных особенностей объекта работ*

Результаты обучения: Знать : Методы , приемы и технологии выполнения исследований для разработки градостроительного решения.

Уметь : Применять эти методы и технологии

Владеть : навыками обращения с технологичным оборудованием для выполнения исследований

*ПК-5.3: Оформление документации по результатам обследования объекта градостроительной деятельности в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения*

Результаты обучения: Знать : Нормативные документы по результатам обследования объекта

Уметь : Оформлять документацию по результатам обследования объекта

Владеть : Навыками контроля точности по результатам обследования объекта

**ПК-5.4: Оформление рабочей документации в соответствии с требованиями нормативно правовых актов в сфере технического регулирования и стандартизации**

Результаты обучения: Знать : Рабочую документацию в соответствии с требованиями нормативно правовых актов в сфере технического регулирования и стандартизации

Уметь : применять нормативную рабочую документацию для проведения и организации изысканий на объекте .

Владеть : навыками поиска необходимых элементов нормативной рабочей документации , в соответствии с требованиями нормативно правовых актов.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	<b>Раздел 1. Высокоточные и точные приборы, их устройство. Угловые и линейные измерения. Оценка точности измерений. Высокоточные геодезические измерения и построения</b>			
1.1	Высокоточные и точные приборы, их устройство. Угловые и линейные измерения. Оценка точности измерений. Высокоточные геодезические измерения и построения. /Тема/	5	0	
1.1.1	Высокоточные геодезические измерения и построения. Проект производства работ. /Лек/	5	2	3, Ко
1.1.2	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	5	2	3, Ко
1.1.3	Подготовка к лабораторной работ /Ср/	5	2	3, Ко
1.2	Расчёт необходимой точности выполнения геодезических работ /Тема/	5	0	
1.2.1	Элементы теории погрешностей. Оценка точности геодезических измерений /Лек/	5	2	3
1.2.2	Оценка точности геодезических измерений /Лаб/	5	2	3, Ко, РГР
1.2.3	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	5	3	3, Ко, РГР
1.2.4	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	5	2	3,
1.3	Технология высокоточных угловых измерений /Тема/	5	0	
1.3.1	Точные и высокоточные геодезические приборы. Тахеометр. /Лек/	5	2	3
1.3.2	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	5	6	3, Ко
1.3.3	Изучение устройства точного теодолита 3Т5КП, отсчетные устройства. Основные оси. /Лаб/	5	2	3, Ко
1.3.4	Измерение горизонтальных углов способом круговых приемов /Лаб/	5	2	3, Ко
1.3.5	Изучение устройства тахеометра и цифрового нивелира. /Лаб/	5	4	3, Ко
1.4	Технология высокоточного определения превышений /Тема/	5	0	
1.4.1	Цифровой нивелир, Спутниковое геодезическое GPS/GNSS оборудование. /Лек/	5	2	3
1.4.2	Устройство высокоточного нивелира НА-1, инварных реек /Лаб/	5	2	3, Ко
1.4.3	Определение нивелиром превышений и расстояний 2-го класса точности /Лаб/	5	2	3, Ко
1.4.4	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	5	4	3, Ко
1.4.5	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	5	2	3, Ко
2	<b>Раздел 2. Общие сведения о разбивочных сетях. Геодезическое сопровождение строительства зданий и сооружений.</b>			
2.1	Общие сведения о разбивочных сетях. Геодезическое сопровождение строительства зданий и сооружений. /Тема/	5	0	
2.1.1	Опорные инженерно-геодезические сети. /Лек/	5	2	3
2.1.2	Создание опорной геодезической сети способом триангуляции. /Лаб/	5	4	3, Ко, РГР
2.1.3	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	5	2	3, Ко, РГР
2.1.4	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	5	2	3, Ко, РГР
2.2	Уравнивание высокоточных измерений и вычисление координат пунктов опорной разбивочной сети. /Тема/	5	0	
2.2.1	Методы построения плановых геодезических сетей. Допуски /Лек/	5	2	3
2.2.2	Составление плана опорной разбивочной сети /Лаб/	5	2	3, Ко
2.2.3	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	5	4	3, Ко
2.2.4	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	5	4	3, Ко
2.3	Уравнивание превышений и вычисление отметок высотной опорной разбивочной сети. /Тема/	5	0	

2.3.1	Высотные разбивочные сети. Методы построения высотных геодезических сетей. Допуски. /Лек/	5	2	3
2.3.2	Уравнивание превышений и вычисление отметок высотной разбивочной сети по способу проф.Попова /Лаб/	5	4	3, Ко, РГР
2.3.3	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	5	4	3, Ко, РГР
2.3.4	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	5	4	3,
3	<b>Раздел 3. Состав и организация разбивочных работ на строительной площадке.</b>			
3.1	Плановая разбивка сооружений. Расчёт разбивочных углов и расстояний. /Тема/	5	0	
3.1.1	Состав и организация разбивочных работ на строительной площадке. Геодезическая основа изысканий и строительства. /Лек/	5	1	3
3.1.2	Разбивочные работы: математическая подготовка, построение разбивочного чертежа Вычисление элементов разбивочных работ методом редукции. /Лаб/	5	6	3, Ко, РГР
3.1.3	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	5	2	3, Ко, РГР
3.1.4	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	5	4	3, Ко, РГР
3.2	Вынос разбивочных элементов с использованием метода редукции /Тема/	5	0	
3.2.1	Состав и принципы разбивочных работ для строительства линейного сооружения. Точность разбивочных работ. /Лек/	5	1	3
3.2.2	Вынос разбивочных элементов методом редукции. Разбивочный чертеж /Лаб/	5	2	3, Ко
3.2.3	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	5	2	3, Ко
3.2.4	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	5	2	3, Ко
4	<b>Раздел 4. Промежуточная аттестация</b>			
4.1	Зачет /Тема/	5	0	
4.1.1	Подготовка к зачету /Зачёт/	5	8.75	
4.1.2	Контактная работа с ППС /КоПа/	5	0.25	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, 3-зачет, ОП -отчет по практике, Зд-задание, Р-реферат.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины:

ОПК-5: Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства - разделы 1-3, темы 1.1-3.2

ПК-5: Натурное обследование объекта градостроительной деятельности для получения сведений о состоянии и прогнозируемых свойствах основания, конструкций фундаментов и подземных сооружений – разделы 1-3, темы 1.1-3.2

2. Показатели и критерии оценивания компетенций:

ОПК-5.1: контролируемые разделы – разделы 1-3, темы 1.1, 2.2, 2.3, 3.1 оценочные средства – собеседование, контрольный опрос, расчетно-графическая работа, зачет

ОПК-5.2: контролируемые разделы – раздел 1, темы 1.1, 1.3, 1.4 оценочные средства – собеседование, контрольный опрос, расчетно-графическая работа, зачет

ОПК-5.3: контролируемые разделы – раздел 1, темы 1.1, 1.3, 1.4 оценочные средства – собеседование, контрольный опрос, расчетно-графическая работа, зачет

ОПК-5.4: контролируемые разделы – разделы 1-2, темы 1.2, 2.1-2.3 оценочные средства – собеседование, контрольный опрос, расчетно-графическая работа, зачет

ОПК-5.5: контролируемые разделы – раздел 1, темы 1.3, 1.4 оценочные средства – собеседование, контрольный опрос, расчетно-графическая работа, зачет

ПК-5.1: контролируемые разделы – разделы 2,3, темы 2.1-2.3, 3.1-3.2 оценочные средства – собеседование, контрольный опрос, расчетно-графическая работа, зачет

ПК-5.2: контролируемые разделы – разделы 2,3, темы 2.1-2.3, 3.1-3.2 оценочные средства – собеседование, контрольный опрос, расчетно-графическая работа, зачет

ПК-5.3: контролируемые разделы – разделы 2,3, темы 2.1-2.3, 3.1-3.2 оценочные средства – собеседование, контрольный опрос, расчетно-графическая работа, зачет

ПК-5.4: контролируемые разделы – разделы 2,3, темы 2.1-2.3, 3.1-3.2 оценочные средства – собеседование, контрольный опрос, расчетно-графическая работа, зачет

3. Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «расчётно-графическая работа»\*:

- 18-20 Расчётно-графическая работа выполнена на высоком уровне (расчет выполнен без ошибок, ответы на 90-100% вопросов, задаваемых в процессе защиты, правильные)
- 14-17 Расчётно-графическая работа выполнена на хорошем уровне (имеются незначительные замечания, ответы на 75-90% вопросов, задаваемых в процессе защиты, правильные)
- 10-13 Расчётно-графическая работа выполнена на удовлетворительном уровне (работа в целом соответствует предъявляемым требованиям, но имеются замечания, ответы на вопросы, задаваемые в процессе защиты, правильные в 65-75% случаев)
- 0-9 Расчётно-графическая работа выполнена на неудовлетворительном уровне (работа отсутствует, выполнена с принципиальными отклонениями от предъявляемых требований, имеются серьезные ошибки, ответы на вопросы, задаваемые в процессе защиты, правильные менее, чем в 65 %)

\*Примечание: Контрольная семестровая работа проводится в форме расчетно-графической работы. Критерии и шкала оценивания приведены за отчет выполненной всех пяти тем расчетно-графической работы.

4. Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Лабораторная работа»:

- 4-5 Лабораторная работа выполнена и защищена на высоком уровне (ответы на 80-100% правильные)
- 3 Лабораторная работа выполнена и защищена на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные)
- 1-2 Лабораторная работа выполнена и защищена на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)
- 0 Лабораторная работа выполнена и защищена на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %)

5. Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Зачёт»:

- 35-40 Ответы на вопросы выполнены на высоком уровне (ответы на 90-100% правильные)
- 25-34 Ответы на вопросы выполнены на хорошем уровне (ответы на 70-89 % правильные)
- 15-24 Ответы на вопросы выполнены на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)
- менее 15 Ответы на вопросы выполнены на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %)

6. Примеры типовых контрольных заданий по оценочному средству «Расчётно-графическая работа»:

Тема №1 «Оценка точности геодезических измерений» включает следующие основные расчёты.

- равноточные измерения;
- неравноточные измерения;
- оценка точности функций измеренных величин;

Все необходимые требования к выполнению расчётно-графической работы изложены в методических указаниях:

Инженерная геодезия [Электронный ресурс] Методические указания к лабораторным занятиям. 2-е изд. испр. и перераб. / сост. Анопин В.Н., Глушкова Р.М., Карпова О.И. Волгоград, ВолгГАСУ, 2016 – 0,7 м. байт.

Аэрогеодезия и прикладная геодезия в транспортном строительстве [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. М. Глушкова, В. Н. Анопин, О. И. Карпова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. — Электронные текстовые и графические данные (8,5 Мбайт). — Волгоград : ВолгГАСУ, 2015. — Учебное электронное издание.

Нормативный срок выполнения расчётно-графической работы – 4 недели с момента получения задания. Контрольный срок сдачи – четвертая неделя сентября.

Защита расчётно-графической работы проводится устно, в форме собеседования.

Примерный перечень вопросов для самоподготовки к защите расчётно-графической работы:

1. Какие измерения называются равноточными?
2. Что такое неравноточные измерения;
3. Что такое вес измерения?
4. По какой формуле определяется среднеквадратическая погрешность?
5. Что называется погрешностью?
6. Как определяется среднеквадратическая погрешность единицы веса?
7. Как определяется вероятнейшее значение измеренной величины?
8. Что такое арифметическая середина?
9. Что называется измерением?
10. Назовите виды геодезических измерений.
11. Что такое грубые, систематические и случайные погрешности измерений?
12. Каковы основные свойства случайных погрешностей измерений?
13. Что называется предельной, абсолютной и относительной погрешностью?
14. Как определяется средняя квадратическая погрешность функции измеренных величин?
15. Что такое вес измерения?
16. Почему для неравноточных измерений в качестве характеристики точности принимают среднюю квадратическую погрешность единицы веса и в чем ее сущность?

Тема № 2 «Создание опорной разбивочной сети методом триангуляции» включает следующие основные расчеты и графические построения:

- уравнивание горизонтальных углов центральной системы, и в треугольниках;

- вычисление длин сторон опорной разбивочной сети триангуляции;
- обработка ведомости координат точек опорной разбивочной сети триангуляции;
- составление плана опорной разбивочной сети триангуляции.

Все необходимые требования к выполнению расчётно-графической работы изложены в методических указаниях: Инженерная геодезия [Электронный ресурс] Методические указания к лабораторным занятиям. 2-е изд. испр. и перераб. / сост. Анопин В.Н., Глушкова Р.М., Карпова О.И. Волгоград, ВолгГАСУ, 2016 – 0,7 м. байт.

Аэрогеодезия и прикладная геодезия в транспортном строительстве [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. М. Глушкова, В. Н. Анопин, О. И. Карпова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. — Электронные текстовые и графические данные (8,5 Мбайт). — Волгоград : ВолгГАСУ, 2015. — Учебное электронное издание.

Нормативный срок выполнения расчётно-графической работы – 4 недели с момента получения задания. Контрольный срок сдачи – вторая неделя октября.

Защита расчётно-графической работы проводится устно, в форме собеседования.

Примерный перечень вопросов для самоподготовки к защите расчётно-графической работы:

1. Как происходит уравнивание горизонтальных углов в центральной системе.
2. Контроль правильности расчёта расстояний по теореме синусов.
3. Формула для вычисления теоретической суммы углов замкнутого теодолитного хода.
4. Формула связи дирекционных углов последующей и предыдущей сторон теодолитного хода.
5. Как вводятся поправки в измеренные углы в триангуляционной сети.
6. По какой формуле вычисляются координаты опорной сети триангуляции.
7. Что такое румб.
8. Как вычисляются абсолютные и относительные ошибки в разбивочной сети триангуляции.
9. Как выполняется составление плана разбивочной сети триангуляции.
10. Контроль нанесения точек опорной разбивочной сети триангуляции по координатам на план.

Тема №3 «Создание высотной разбивочной сети. Уравнивание превышений методом полигонов (красных чисел)» включает следующие основные расчёты и составление схемы:

- вычисление сумм длин сторон в полигонах;
- вычисление числа штативов в полигонах;
- вычисление суммы превышений в полигонах;
- вычисление допустимых невязок в полигонах;
- уравнивание нивелирной высотной сети с помощью красных чисел;
- вычисление красных чисел;
- составление схемы уравнивания превышений высотной разбивочной сети;
- вычисление ведомости высот реперов уравненной разбивочной сети.

Все необходимые требования к выполнению расчётно-графической работы изложены в методических указаниях: Инженерная геодезия [Электронный ресурс] Методические указания к лабораторным занятиям. 2-е изд. испр. и перераб. / сост. Анопин В.Н., Глушкова Р.М., Карпова О.И. Волгоград, ВолгГАСУ, 2016 – 0,7 м. байт.

Аэрогеодезия и прикладная геодезия в транспортном строительстве [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. М. Глушкова, В. Н. Анопин, О. И. Карпова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. — Электронные текстовые и графические данные (8,5 Мбайт). — Волгоград : ВолгГАСУ, 2015. — Учебное электронное издание.

Нормативный срок выполнения расчётно-графической работы – 4 недели с момента получения задания. Контрольный срок сдачи – вторая неделя ноября.

Защита расчётно-графической работы проводится устно, в форме собеседования.

Примерный перечень вопросов для самоподготовки к защите расчётно-графической работы:

1. В чём сущность уравнивания полигонов по способу профессора В.В. Попова?
2. По какой формуле вычисляются допустимые невязки в превышения для нивелирования четвёртого класса точности;
3. Контроль правильности вычисления измеренных превышений.
4. Что такое красное число, где его записывают при уравнивании по способу проф. В.В. Попова?
5. По какой формуле вычисляется красное число?
6. Чему равняется теоретическая сумма превышений в замкнутом нивелирном ходе.
7. Как распределяются невязки в полигоне с помощью красных чисел?
8. Как считаются отметки реперов высотной разбивочной сети?
9. Чему равняется сумма поправок в замкнутом нивелирном ходе?
10. Как подсчитываются поправки на звенья при уравнивании по способу проф. В.В. Попова?

Тема №4 «Разбивочные работы» включает следующие основные расчёты и составление схемы:

- определение прямоугольных координат точек проекта сооружения;
- решение обратных геодезических задач;
- вычисление горизонтальных углов проекта сооружения;
- вычисление Азимутов магнитных и магнитных румбов;
- вычисление наклонных расстояний;
- составление разбивочного чертежа с проектом сооружения;



- вынос проектных углов и расстояний способом редукции;
- составление разбивочного чертежа по выносу проектного угла и проектного расстояния методом редукции.

Все необходимые требования к выполнению расчётно-графической работы изложены в методических указаниях: Инженерная геодезия [Электронный ресурс] Методические указания к лабораторным занятиям. 2-е изд. испр. и перераб. / сост. Анопин В.Н., Глушкова Р.М., Карпова О.И. Волгоград, ВолгГАСУ, 2016 – 0,7 м. байт.

Аэрогеодезия и прикладная геодезия в транспортном строительстве [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. М. Глушкова, В. Н. Анопин, О. И. Карпова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. — Электронные текстовые и графические данные (8,5 Мбайт). — Волгоград : ВолгГАСУ, 2015. — Учебное электронное издание.

Нормативный срок выполнения расчётно-графической работы – 4 недели с момента получения задания. Контрольный срок сдачи – третья неделя декабря.

Защита расчётно-графической работы проводится устно, в форме собеседования.

Примерный перечень вопросов для самоподготовки к защите расчётно-графической работы:

1. В чём сущность обратной геодезической задачи?
  2. По какой формуле вычисляются румбы направлений;
  3. Как вычисляются Азимуты магнитные и румбы.
  4. Как вычисляются проектные горизонтальные углы?
  5. По какой формуле вычисляется наклонные расстояния?
  6. Чему равняется теоретическая сумма углов в теодолитном ходе?
  7. Что такое редукция?
  8. Порядок выполнения работ по выносу проектного угла и проектного расстояния ?
7. Примеры вопросов при отчете лабораторных работ
1. Как классифицируются теодолиты по точности измерений?
  2. Назовите основные части теодолита 3Т5КП.
  3. Устройство шкал микроскопа. Производство отсчетов.
  4. Что называется ценой деления лимба?
  5. Основные оси теодолита 3Т5КП?
  6. Как выполнить ориентирование лимба горизонтального круга?
  7. Назовите основные части зрительной трубы.
  8. Что называется визирной осью зрительной трубы?
  9. Что нужно сделать, если отсутствует изображение сетки нитей?
  10. По какой причине отсчеты по шкале горизонтального круга будут неизменными при визировании на различные цели?
  11. Назначение уровня и порядок его поверки.
  12. Для чего выполняются поверки теодолита?
  13. Как и в какой последовательности выполняются поверки?
  14. Как выполнить поверку визирной оси?
  15. Когда необходимо выполнять юстировку теодолита?
  16. Какие действия нужно произвести для установки теодолита в рабочее положение?
  17. При каких условиях используется измерение углов способом круговых приемов?
  18. Порядок работы на станции при измерении горизонтальных углов способом круговых приемов?
  19. Каково назначение круга искателя?
  20. Как устраняется коллимационная погрешность у теодолита 3Т5КП?
  21. Расскажите, как центрируется теодолит при помощи оптического центрира?
  22. Основные части высокоточного нивелира НА1.
  23. Сформулируйте главное условие поверки нивелира с уровнем.
  24. Основные оси нивелира НА1.
  25. Что такое цена деления уровня?
  26. Как проходит ось цилиндрического уровня.
  27. Для чего служит элевационный винт?
  28. Что такое плоскопараллельная пластинка.
  29. Как выполняется горизонтирование нивелира?
  30. Цена деления отсчетного барабанчика микроскопа,
  31. Цена деления инварной рейки.
  32. С какой точностью берутся отсчёты по рейке с помощью нивелира НА1.
  33. Условия предъявляемые к осям нивелира НА1.
  34. Формула для определения превышения нивелирования второго класса точности.
  35. Порядок работы на станции нивелирования.
  36. Какие исходные данные требуются для выноса проекта здания (сооружения) на местность методом редукции.
  37. Что называется редукцией.
  38. По какой формуле исправляется угловое направление.
  39. Какие поправки вводятся в измеренное расстояние.
  40. Как вычисляется поправка в расстояние за компарирование мерной ленты.
  41. По какой формуле вычисляется поправка в превышение.
  42. По какой формуле вычисляется поправка за температуру.

43. По какой формуле вычисляется линейная редукция.
44. Как составляется рабочий разбивочный чертёж по выносу проектного угла и проектного расстояния.
45. Что называется погрешностью измерения.
46. Какие погрешности встречаются в измерении.
47. Какими свойствами обладают случайные погрешности.
48. Какую погрешность принимают в качестве характеристики точности измерений и по какой формуле её вычисляют.
49. Что такое средняя квадратическая погрешность одного измерения.
50. Какие измерения называются равноточными.
51. Какие измерения называются неравноточными.
52. В чём состоит свойство весов измерений.
53. Чему равен вес весового среднего.
54. Формула для вычисления средней квадратической погрешности весового среднего.
55. Для чего служит электронный тахеометр.
56. Основные части электронного тахеометра.
57. Точность электронного тахеометра.
58. Как измерить горизонтальный угол электронным тахеометром.
59. Как определяется расстояние с помощью электронного тахеометра.
60. Как определяется превышение электронным тахеометром?
61. Как осуществляется передача данных с тахеометра на компьютер.
62. В чём отличие электронного тахеометра от оптического механического теодолита?

#### 8. Зачёт

Промежуточная аттестация по дисциплине – зачёт – производится автоматически после сдачи отчёта по РГР и лабораторным работам.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л1.1	Брынь М. Я.	Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс: учеб. для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/168805?category=43750">https://e.lanbook.com/book/168805?category=43750</a>
Л1.2	Синютина Т. П.	Геодезия. Инженерное обеспечение строительства: учеб. пособие	Москва: Инфра-Инженерия, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/108660">https://e.lanbook.com/book/108660</a>
Л1.3	Стародубцев В. И.	Инженерная геодезия: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2023	<a href="https://e.lanbook.com/book/356042#book">https://e.lanbook.com/book/356042#book</a>
Л1.4	Кузнецов О. Ф.	Инженерная геодезия: учеб. пособие	Москва: Инфра-Инженерия, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/108666">https://e.lanbook.com/book/108666</a>
Л1.5	Браверман Б. А.	Программное обеспечение геодезии, фотограмметрии, кадастра, инженерных изысканий: учеб. пособие	Москва: Инфра-Инженерия, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/108673">https://e.lanbook.com/book/108673</a>
Л1.6	Анопин В. Н., Сабитова Т. А.	Инженерная геодезия в строительстве: учеб. пособие	Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2021	

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Windows
6.3.1.2	Adobe Acrobat Reader DC
6.3.1.3	LibreOffice
6.3.1.4	СДО "Moodle"

#### 6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Лекционная аудитория: учебная мебель, учебная доска, мультимедийное оборудование, интерактивная трибуна, видеопроектор.
7.2	Дисплейные классы: компьютерная техника с программными комплексами и обеспечением, учебная мебель
7.3	Методические и лабораторные кабинеты: учебная мебель, метки, кронштейны и закрепленные рейки для геодезических измерений.
7.4	Методический кабинет: аудитория, оборудованная для хранения парка геодезических приборов и инструментов.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения.

Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Лабораторные занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины. Основной формой проведения лабораторных работ является изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы, с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление результатов полученной работы с теоретическими концепциями и осуществление интерпретации итогов лабораторной работы, оценивание применимости полученных данных на практике, в качестве источника научного знания. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к практическим занятиям, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает Форму проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

Учебные пособия

1. Инженерная геодезия в строительстве: учеб. пособие / В.Н. Анопин, Т.А. Сабитова; Волгог. гос. техн. ун-т. - Волгоград, 2021. - 122 с.

Методические указания

1. Устройство тахеометра Sokkia CX-105LN и работа с ним [Электронный ресурс] : метод. указания к практ. занятиям для студентов строит. спец. / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. техн. ун-т ; сост.: О. И. Карпова, Т. А. Сабитова, Т. Н. Миловатская. - Волгоград : Изд-во ВолгГТУ, 2020. - 17 с. - Библиогр.: с. 17
2. Устройство цифрового нивелира и работа с ним [Электронный ресурс] : метод. указания к практ. занятиям для строит. специальностей / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. техн. ун-т ; сост.: О. И. Карпова, Т. А. Сабитова, Т. Н. Миловатская. - Волгоград : Изд-во ВолгГТУ, 2020. - 14 с.
3. Топографическая съемка: вычислительные и графические работы: метод. указания к лаб. работам / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архитектур.-строит. ун-т ; сост. А. Ф. Стороженко, Т. А. Сабитова. - Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2012. - 34 с.
4. Математическая подготовка данных для вынесения проекта в натуру способом полярных координат: метод. указания к лаб. работе / Волгогр. гос. техн. ун-т ; сост.: О. И. Карпова, Т. А. Сабитова. - Волгоград : Изд-во ВолгГТУ, 2023. - 19 с.

Электронные ресурсы

1. Инженерная геодезия [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным занятиям / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос.archit.-строит. ун-т; сост. В. Н. Анопин, Р. М. Глушкова, О. И. Карпова. 2-е изд., испр. и перераб. — Электронные текстовые и графические данные (0,7 Мбайт). — Волгоград : ВолгГАСУ, 2016. — Электронное издание сетевого распространения. — Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного

университета. Режим доступа: [https://vgasu.ru/attachments/oi\\_anopin\\_01.pdf](https://vgasu.ru/attachments/oi_anopin_01.pdf)

2. Оценка точности геодезических измерений [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Геодезическое сопровождение строительных процессов», «Прикладная геодезия в строительстве» / сост. Т. А. Сабитова, О. И. Карпова, Т.Н. Миловатская; М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, Волгогр. гос. технич. ун-т. — Электронные текстовые и графические данные (0,26 Мбайт). — Волгоград : ВолгГТУ, 2018. — Учебное электронное издание сетевого распространения. — Официальный сайт Волгоградского государственного технического университета. Режим доступа: [https://vgasu.ru/attachments/otsenkatocnostigeodizm\\_sabitovakarpovamilovatskaya.pdf](https://vgasu.ru/attachments/otsenkatocnostigeodizm_sabitovakarpovamilovatskaya.pdf)

3. Уравнивание высотной разбивочной сети способом профессора В. В. Попова [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Геодезическое сопровождение строительных процессов», «Прикладная геодезия в строительстве» / сост. Т. Н. Миловатская, О. И. Карпова, Т. А. Сабитова; М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, Волгогр. гос. технич. ун-т. — Электронные текстовые и графические данные (0,4 Мбайт). — Волгоград : ВолгГТУ, 2018. — Учебное электронное издание сетевого распространения. — Официальный сайт Волгоградского государственного технического университета. Режим доступа:

[https://vgasu.ru/attachments/uravnivaniyvisotrazbseti\\_milovatskayakarpovasabitova.pdf](https://vgasu.ru/attachments/uravnivaniyvisotrazbseti_milovatskayakarpovasabitova.pdf)

4. Создание опорной разбивочной сети методом триангуляции [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Геодезическое сопровождение строительных процессов», «Прикладная геодезия в строительстве» / сост. О. И. Карпова, Т. Н. Миловатская, Т. А. Сабитова ; М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, Волгогр. гос. технич. ун-т. — Электронные текстовые и графические данные (0,34 Мбайт). — Волгоград : ВолгГТУ, 2018. — Учебное электронное издание сетевого распространения. — Систем. требования: PC 486 DX-33; Microsoft Windows XP; Internet Explorer 6.0; Adobe Reader 6.0. Официальный сайт Волгоградского государственного технического университета. Режим доступа: [https://vgasu.ru/attachments/sozdanieoprprazbseti\\_karpovamilovatskayasabitova.pdf](https://vgasu.ru/attachments/sozdanieoprprazbseti_karpovamilovatskayasabitova.pdf)

5. Тахеометрическая съемка электронным тахеометром [Электронный ресурс]: методические указания к практической работе / сост. В. Н. Анопин, Т. А. Сабитова, М. В. Катаронов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. — Электронные текстовые и графические данные (0,8 Мбайт). — Волгоград : ВолгГАСУ, 2016. — Учебное издание сетевого распространения. — Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Режим доступа: [https://vgasu.ru/attachments/oi\\_anopin\\_01\\_000.pdf](https://vgasu.ru/attachments/oi_anopin_01_000.pdf)