

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 И.Ю.Черникова

« 09 » октября 20 24 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Инженерная геодезия  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 144 (4)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 07.03.01 Архитектура  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Цифровая архитектура  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель – формирование основ инженерной геодезии как современной комплексной науки, на основе которой выполняются инженерно-геодезические изыскания в строительстве, знаний о методах и средствах производства геодезических измерений на земной поверхности, умений работать с геодезическими приборами и инструментами, навыков использовать готовые топографические материалы, для решения практических задач в своей профессиональной деятельности.

Задачи:

- формирование знаний о нормативно правовой базе в области инженерно-геодезических изысканий в строительстве, принципах и методах производства геодезических измерений на земной поверхности, о методах математической обработки результатов измерений и построений планов и профилей;
- формирование умений работать с геодезическими приборами, составлять контурный план и продольный профиль по результатам полевых измерений;
- формирование навыков обрабатывать результаты геодезических измерений и анализировать их точность; использовать топографические материалы для решения простейших задач геодезии.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- системы координат, применяемые в геодезии;
- геодезические приборы (теодолит, нивелир) и принадлежности;
- методики измерения углов, расстояний и превышений;
- методы математической обработки результатов измерений и графических построений;
- геодезические измерения (съёмки);
- графическая документация (планы, карты, профили);
- инженерно-геодезические задачи в строительстве.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения | Средства оценки |
|-------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|-------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Средства оценки            |
|-------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ОПК-3       | ИД-1ОПК-3         | Знает: нормативно-правовую базу в области инженерно-геодезических изысканий в строительстве; устройство геодезических приборов; методику и порядок выполнения основных поверок геодезических приборов; общие сведения о геодезических измерениях; методы математической обработки результатов геодезических измерений; методику построения планов и профилей; методику выполнения инженерно-геодезические задач в строительстве. | Знает социальные, функционально-технологические, эргономические, эстетические и экономические требования к различным типам объектов капитального строительства; принципы взаимосвязей объемно-пространственных, конструктивных, инженерных решений и эксплуатационных качеств объектов капитального строительства; основные технологии производства строительных и монтажных работ; основные строительные материалы, изделия и конструкции, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики; нагрузки и воздействия на основания, фундаменты, несущие и ограждающие конструкции; технические регламенты, национальные стандарты и своды правил, санитарные нормы и правила, требования в области создания безбарьерной устойчивой среды обитания; требования пожарной безопасности | Экзамен                    |
| ОПК-3       | ИД-2ОПК-3         | Умеет: выполнять основные поверки геодезических приборов; выполнять необходимые геодезические измерения (измерять углы, превышения, расстояния); читать топографические карты; составлять контурный план и продольный                                                                                                                                                                                                            | Умеет формулировать обоснования архитектурных, в том числе объемных и планировочных, решений объекта капитального строительства, включая архитектурно-художественные, объемно-пространственные, экологические и технико-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Защита лабораторной работы |

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения                                                                                                                        | Средства оценки            |
|-------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|             |                   | профиль по результатам полевых геодезических измерений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | экономические обоснования; выбирать оптимальные методы и средства разработки архитектурных, в том числе объемных и планировочных решений объекта капитального строительства; выбирать строительные материалы; |                            |
| ОПК-3       | ИД-3ОПК-3         | Владеет навыками: математической обработки результатов геодезических измерений и оценки их точности в соответствии с требованиями нормативных документов; использования топографические материалы для решения простейших задач геодезии, возникающих в ходе профессиональной деятельности; подготовки данных для перенесения проектных элементов сооружения в натуру. | Владеет навыками архитектурно-строительного проектирования безбарьерной среды; навыками разработки архитектурных, в том числе объемно-планировочных решений объекта капитального строительства                | Защита лабораторной работы |

### 3. Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|--|
|                                                                                            |             | Номер семестра                     |  |
|                                                                                            |             | 2                                  |  |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 36          | 36                                 |  |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:                                                 |             |                                    |  |
| - лекции (Л)                                                                               | 16          | 16                                 |  |
| - лабораторные работы (ЛР)                                                                 | 18          | 18                                 |  |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)        |             |                                    |  |
| - контроль самостоятельной работы (КСР)                                                    | 2           | 2                                  |  |
| - контрольная работа                                                                       |             |                                    |  |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)                                                | 72          | 72                                 |  |
| 2. Промежуточная аттестация                                                                |             |                                    |  |
| Экзамен                                                                                    | 36          | 36                                 |  |
| Дифференцированный зачет                                                                   |             |                                    |  |
| Зачет                                                                                      |             |                                    |  |
| Курсовой проект (КП)                                                                       |             |                                    |  |
| Курсовая работа (КР)                                                                       |             |                                    |  |
| Общая трудоемкость дисциплины                                                              | 144         | 144                                |  |

### 4. Содержание дисциплины

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----------------------------------------------|
|                                                        | Л                                         | ЛР | ПЗ | СРС                                          |
| 2-й семестр                                            |                                           |    |    |                                              |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Л                                         | ЛР | ПЗ | СРС                                          |
| Объекты геодезических измерений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6                                         | 4  | 0  | 22                                           |
| <p>Тема 1. Предмет и задачи геодезии.<br/>Предмет геодезия, задачи инженерной геодезии.<br/>Связь геодезии с другими науками. Нормативно-правовая база в области инженерно-геодезических изысканий в строительстве.</p> <p>Тема 2. Сведения о фигуре Земли и системы координат.<br/>Общие сведения о фигуре и размерах Земли.<br/>Системы координат, применяемые в геодезии: геодезическая, прямоугольная геодезическая (местная), зональная система плоских прямоугольных координат Гаусса-Крюгера и др.<br/>Системы высот, применяемые в геодезии: абсолютная, относительная и условная высоты.</p> <p>Тема 3. Ориентирование.<br/>Понятие ориентирование. Истинный азимут, магнитный азимут, дирекционный угол, румб. Связь между ориентирующими углами. Прямая и обратная геодезические задачи.</p> <p>Тема 4. План и карта.<br/>Понятие о плане, карте и профиле. Масштаб, виды масштабов, точность масштаба. Условные знаки. Рельеф, формы рельефа.</p>                                                                                             |                                           |    |    |                                              |
| Геодезические работы на земной поверхности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10                                        | 14 | 0  | 50                                           |
| <p>Тема 5. Геодезические измерения (съемки).<br/>Принципы организации геодезических работ.<br/>Понятие о съемках, их виды. Теодолитный ход, виды и точность. Этапы производства съемки. Вычисление координат точек замкнутого теодолитного хода.<br/>Точность, контроль измерений и вычислений.<br/>Способы съемки ситуации.</p> <p>Тема 6. Угловые и линейные измерения.<br/>Теодолит, классификация, поверки теодолита.<br/>Способы измерения углов. Линейные измерения.</p> <p>Тема 7. Высотные съемки.<br/>Нивелир, классификация, поверки нивелира. Понятие нивелирование, виды. Способы геометрического нивелирования. Продольное нивелирование. Полевой этап трассирования. Точность, контроль измерений и вычислений. Тригонометрическое нивелирование.</p> <p>Тема 8. Топографические съемки.<br/>Виды топографических съемок. Тахеометрическая съемка. Полевой этап производства тахеометрической съемки. Камеральные работы, вычисления и построения.</p> <p>Тема 9. Геодезические сети.<br/>Понятие о геодезических сетях, классификация.</p> |                                           |    |    |                                              |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Л                                         | ЛР | ПЗ | СРС                                          |
| <p>Плановые и высотные сети. Методы развития плановых сетей и высотных. ГГС, сети сгущения, съемочные сети. Основные характеристики сетей различных классов. Назначение и виды геодезических знаков.</p> <p>Тема 10. Инженерно-геодезические задачи для обеспечения строительства.</p> <p>Подготовка данных для перенесения проекта в натуру. Вынесение на местности горизонтального угла, расстояния, отметки, линии с заданным уклоном. Определение высоты объекта, недоступного расстояния. Передача высотной отметки в котлован и на монтажный горизонт</p> |                                           |    |    |                                              |
| ИТОГО по 2-му семестру                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 16                                        | 18 | 0  | 72                                           |
| ИТОГО по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 16                                        | 18 | 0  | 72                                           |

#### Тематика примерных лабораторных работ

| № п.п. | Наименование темы лабораторной работы                                |
|--------|----------------------------------------------------------------------|
| 1      | Работа с картой.                                                     |
| 2      | Изучение рельефа. Построение горизонталей.                           |
| 3      | Устройство теодолита. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. |
| 4      | Вычисление координат точек замкнутого теодолитного хода.             |
| 5      | Построение контурного плана в масштабе 1:2000.                       |
| 6      | Устройство нивелира. Измерение превышений.                           |
| 7      | Обработка результатов геометрического нивелирования.                 |
| 8      | Построение продольного профиля. Разбивка кривой.                     |
| 9      | Подготовка данных для перенесения проекта в натуру                   |

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

| № п/п                               | Библиографическое описание<br>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство,<br>год издания, количество страниц)                                          | Количество<br>экземпляров в<br>библиотеке |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>1. Основная литература</b>       |                                                                                                                                                                |                                           |
| 1                                   | Геодезия : учебник для вузов / Ключин Е. Б., Киселёв М. И., Михелев Д. Ш., Фельдман В.Д. 11-е изд., перераб. Москва : Академия, 2012. 496 с. 31,0 усл. печ. л. | 6                                         |
| 2                                   | Инженерная геодезия : учебник для вузов / Ключин Е. Б., Киселев М. И., Михелев Д. Ш., Фельдман В. Д. 3-изд., испр. Москва : Высшая школа, 2002. 464 с.         | 18                                        |
| 3                                   | Макаров К. Н. Инженерная геодезия : учебник для вузов. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Юрайт, 2019. 243 с. 27,85 усл. печ. л.                                  | 5                                         |
| 4                                   | Федотов Г. А. Инженерная геодезия : учебник для вузов. 6-е изд., перераб. и доп. Москва : ИНФРА-М, 2016. 478 с. 30 усл. печ. л.                                | 6                                         |
| 5                                   | Федотов Г.А. Инженерная геодезия : учебник для вузов. 3-е изд., испр. Москва : Высшая школа, 2006. 463 с.                                                      | 15                                        |
| <b>2. Дополнительная литература</b> |                                                                                                                                                                |                                           |

| <b>2.1. Учебные и научные издания</b>                                     |                                                                                                                                                                                                        |    |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1                                                                         | Геодезия. Инженерное обеспечение строительства : учебно-методическое пособие практикум / Синютина Т. П., Миколишина Л. Ю., Котова Т. В., Воловник Н. С. Москва Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. 163 с. | 1  |
| 2                                                                         | Перфилов В. Ф., Скогорева Р. Н., Усова Н. В. Геодезия : учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Высшая школа, 2006. 350 с.                                                               | 10 |
| 3                                                                         | Поклад Г. Г., Гриднев С. П. Геодезия : учебное пособие для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : Академический проект, 2013. 538 с. 44,0 усл. печ. л.                                              | 26 |
| <b>2.2. Периодические издания</b>                                         |                                                                                                                                                                                                        |    |
| 1                                                                         | Геодезия и картография : научно-технический и производственный журнал. Москва : Картгеоцентр : Геодезия и картография, 1956 - .                                                                        | 1  |
| <b>2.3. Нормативно-технические издания</b>                                |                                                                                                                                                                                                        |    |
| 1                                                                         | Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов. Москва : Недра, 1990. 167 с.                                                                                                                      | 19 |
| 2                                                                         | Инструкция по топографической съёмке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500. Офиц. изд. Москва : Недра, 1985. 152 с.                                                                               | 6  |
| 3                                                                         | Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. Москва : Картгеоцентр, 2004. 286 с.                                                                                 | 28 |
| <b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>      |                                                                                                                                                                                                        |    |
| 1                                                                         | Кошкина Л. Б. Полевое и камеральное трассирование : учебное пособие. Пермь : ПГТУ, 2008. 104 с.                                                                                                        | 11 |
| <b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b> |                                                                                                                                                                                                        |    |
| 1                                                                         | Кошкина Л. Б. Геодезические инструменты : учебное пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014. 68 с. 4,5 усл. печ. л.                                                         | 51 |
| 2                                                                         | Кошкина Л. Б. Геодезия : учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2021. 111 с. 7,0 усл. печ. л.                                                                                              | 30 |

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

| Вид литературы            | Наименование разработки                                                                                   | Ссылка на информационный ресурс                                                               | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Дополнительная литература | СП 11-104-97 Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Издание официальное. Часть I и II.      | <a href="https://docs.cntd.ru/document/871001219">https://docs.cntd.ru/document/871001219</a> | сеть Интернет; свободный доступ                                                 |
| Дополнительная литература | СП 126.13330.2017 Геодезические работы в строительстве. СНиП 3.01.03-84 Свод правил от 24 октября 2017 г. | <a href="https://docs.cntd.ru/document/550965720">https://docs.cntd.ru/document/550965720</a> | сеть Интернет; свободный доступ                                                 |

| Вид литературы                                                   | Наименование разработки                                                                                                 | Ссылка на информационный ресурс                                                                                     | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Дополнительная литература                                        | СП 317.1325800.2017 Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ. Свод правил. | <a href="https://docs.cntd.ru/document/556610334">https://docs.cntd.ru/document/556610334</a>                       | сеть Интернет; свободный доступ                                                 |
| Методические указания для студентов по освоению дисциплины       | Кошкина Л.Б. Топографические карты: Метод.указания/ Изд.ПНИПУ, Пермь, 2021                                              | <a href="https://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib8099">https://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib8099</a> | локальная сеть; авторизованный доступ                                           |
| Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов | Кошкина Л.Б. Геодезические инструменты: Учебно-методическое пособие/ Изд. ПГТУ, Пермь, 2006                             | <a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib2554">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib2554</a>   | локальная сеть; авторизованный доступ                                           |
| Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов | Кошкина Л.Б. Геодезия: Учебно-методическое пособие/ Изд.ПНИПУ, Пермь, 2021                                              | <a href="https://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib8098">https://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib8098</a> | локальная сеть; авторизованный доступ                                           |

### 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| Вид ПО                                               | Наименование ПО                                              |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Операционные системы                                 | Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)              |
| Офисные приложения.                                  | Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF         |
| Офисные приложения.                                  | Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567            |
| Прикладное программное обеспечение общего назначения | Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017 |

### 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| Наименование                                                                                | Ссылка на информационный ресурс                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета | <a href="https://elib.pstu.ru/">https://elib.pstu.ru/</a>           |
| Электронно-библиотечная система Лань                                                        | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>         |
| Электронно-библиотечная система IPRsmart                                                    | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> |

| Наименование                                                                                                                           | Ссылка на информационный ресурс                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс                                                                                            | локальная сеть                                                        |
| Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России" | <a href="http://325290.inkip.ru/docs">http://325290.inkip.ru/docs</a> |

### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

| Вид занятий         | Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения | Количество единиц |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Лабораторная работа | Нивелир НЗ (ЗН-5Л) в комплекте                                                  | 20                |
| Лабораторная работа | Теодолит 2Т30 (4Т30П) в комплекте                                               | 20                |
| Лекция              | Ноутбук, проектор, экран настенный, доска аудиторная                            | 1                 |

### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

|                              |
|------------------------------|
| Описан в отдельном документе |
|------------------------------|

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
**"Инженерная геодезия"**

*Приложение к рабочей программе дисциплины*

**Направление подготовки:** 07.03.01 Архитектура

Пермь 2024

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся по дисциплине.

Предусмотрены аудиторские лекционные, лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине.

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала и в ходе лабораторных работ, а также на экзамене. Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

### **1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (2-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных раздела. В каждом разделе предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам, промежуточного тестирования и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

| Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Вид контроля |   |               |                                  |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---|---------------|----------------------------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Текущий      |   | Промежуточный |                                  | Итоговый<br>Экзамен |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ТО           | С | ОЛР           | Т/КР                             |                     |
| <b>Усвоенные знания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |   |               |                                  |                     |
| <b>3.1</b> Знает: нормативно-правовую базу в области инженерно-геодезических изысканий в строительстве; устройство геодезических приборов; методику и порядок выполнения основных поверок геодезических приборов; общие сведения о геодезических измерениях; методы математической обработки результатов геодезических измерений; методику | ТО           | С |               | T1<br>T2<br>T3<br>T4<br>T5<br>T6 | ТВ                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |                                              |                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----------------------------------------------|----------------------------------|----|
| построения планов и профилей; методику выполнения инженерно-геодезические задач в строительстве.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |                                              |                                  |    |
| <b>Освоенные умения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |                                              |                                  |    |
| <b>У.1</b> Умеет выполнять основные поверки геодезических приборов; выполнять необходимые геодезические измерения (измерять углы, превышения, расстояния); читать топографические карты; составлять контурный план и продольный профиль по результатам полевых геодезических измерений.                                                                                          |  |  | ОЛР1<br>ОЛР2<br>ОЛР3<br>ОЛР5<br>ОЛР6<br>ОЛР8 | T1<br>T2<br>T3<br>T4<br>T5<br>T6 | ПЗ |
| <b>Приобретенные владения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |                                              |                                  |    |
| <b>В.1</b> Владеет навыками: математической обработки результатов геодезических измерений и оценки их точности в соответствии с требованиями нормативных документов; использования топографические материалы для решения простейших задач геодезии, возникающих в ходе профессиональной деятельности; подготовки данных для перенесения проектных элементов сооружения в натуру. |  |  | ОЛР1<br>ОЛР2<br>ОЛР4<br>ОЛР7<br>ОЛР9         |                                  | КЗ |

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – промежуточное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание, КЗ – комплексное задание экзамена.*

Итоговой оценкой освоения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учётом результатов текущего и промежуточного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри тем дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.2. Промежуточный контроль**

Промежуточный контроль для комплексного оценивания компонентов знать, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и промежуточного тестирования в течении изучения каждого раздела. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

#### **2.2.1. Защита лабораторных работ**

Всего запланировано 9 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **2.2.2. Промежуточное тестирование**

Запланировано 6 промежуточных тестирований в течении изучения разделов: два по разделу 1 «Объекты геодезических измерений» и четыре по разделу 2 «Геодезические работы на земной поверхности».

### **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и промежуточного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и промежуточного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки приобретенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Оценка уровня приобретенных умений и владений может быть проведена по результатам текущего и промежуточного контроля.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

#### **2.3.1 Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня

сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов на экзамене для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **3.2. Оценка уровня сформированности компетенций**

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и промежуточного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

## ЗАДАНИЯ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

| Вопросы открытого типа                                               |                                                                            |             |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Правильный ответ                                                     | Содержание вопроса                                                         | Компетенция |
| Рельеф местности                                                     | Совокупность неровностей земной поверхности естественного происхождения.   | ОПК-3       |
| Гора, котловина, седловина, хребет, лощина                           | Перечислите основные пять форм рельефа.                                    | ОПК-3       |
| Абсолютная высота                                                    | Высота точки земной поверхности над уровнем Балтийского моря.              | ОПК-3       |
| Горизонтальная проекция контуров и неподвижных предметов местности   | Что понимается под ситуацией на плане?                                     | ОПК-3       |
| Изображение вертикального разреза местности по заданному направлению | Профиль - это                                                              | ОПК-3       |
| Профиль строится в разных масштабах горизонтальном и вертикальном    | В чем особенность выбора масштаба при построении профиля?                  | ОПК-3       |
| Начало трассы                                                        | От какой точки начинается нумерация пикетов?                               | ОПК-3       |
| Исходное значение дирекционного угла                                 | Какой контроль вычисления дирекционного угла в замкнутом теодолитном ходе? | ОПК-3       |

|                                                   |                                                                                             |       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Масштаб                                           | Отношение длины отрезка на плане к горизонтальному проложению того же отрезка на местности. | ОПК-3 |
| Точность масштаба                                 | Расстояние на местности, соответствующее 0,1 мм в масштабе плана.                           | ОПК-3 |
| Числовой, линейный, именованный,                  | Какие три вида масштабов применяются в геодезии?                                            | ОПК-3 |
| Масштабные, немасштабные, линейные, пояснительные | Перечислите четыре вида условных знаков планов и карт.                                      | ОПК-3 |
| Абрис                                             | Рисунок от руки, на котором нанесена ситуация и результаты измерений.                       | ОПК-3 |
| Замкнутый, разомкнутый, висячий                   | Перечислите виды теодолитных ходов?                                                         | ОПК-3 |
| Уклон                                             | Отношение высоты сечения рельефа к заложению (отношение превышения к заложению).            | ОПК-3 |
| Теодолит                                          | Геодезический прибор для измерения горизонтальных и вертикальных углов.                     | ОПК-3 |
| Высокоточные, технические, точные,                | Классификация теодолитов по точности.                                                       | ОПК-3 |

|                                                                              |                                                                                                                          |       |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Приемов, круговых приемов, повторений                                        | Перечислите три способа измерения горизонтального угла.                                                                  | ОПК-3 |
| Нивелир                                                                      | Геодезический прибор, с помощью которого определяют превышения между точками местности горизонтальным лучом визирования. | ОПК-3 |
| Первой                                                                       | Ось круглого уровня должна быть параллельна вертикальной оси вращения нивелира, это условие какой поверки?               | ОПК-3 |
| С уровнем при зрительной трубе и с компенсатором                             | Классификация нивелиров по способу установки визирной оси в горизонтальное положение.                                    | ОПК-3 |
| Нивелирование из середины, нивелирование вперед                              | Перечислите способы геометрического нивелирования.                                                                       | ОПК-3 |
| Подготовительный, камеральный, полевой,                                      | Перечислите три этапа производства геодезических работ.                                                                  | ОПК-3 |
| Определение горизонтальных расстояний между точками местности                | Цель линейных измерений на местности?                                                                                    | ОПК-3 |
| От общего к частному, соблюдение необходимой точности, обязательный контроль | Перечислите три принципа выполнения геодезических работ?                                                                 | ОПК-3 |
| Невязка                                                                      | Разность между измеренными либо вычисленными результатами и их теоретическими значениями.                                | ОПК-3 |

|                                                                                |                                                                                                                                                         |             |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Угловая, линейная, высотная                                                    | Перечислите три вида невязок.                                                                                                                           | ОПК-3       |
| Поровну и с обратным знаком на измеренные углы                                 | Принцип распределения угловой невязки, если она меньше или равна допустимой.                                                                            | ОПК-3       |
| Поровну и с обратным знаком на средние превышения                              | Принцип распределения высотной невязки, если она меньше или равна допустимой.                                                                           | ОПК-3       |
| Вопросы закрытого типа с выбором варианта ответа                               |                                                                                                                                                         |             |
| Варианты ответов с отмеченным правильным ответом                               | Содержание вопроса                                                                                                                                      | Компетенция |
| <b><u>План</u></b><br>Карта<br>Проекция<br>Профиль                             | Уменьшенное и подобное изображение горизонтальной проекции небольшого участка местности, построенного без учета кривизны земли, называется              | ОПК-3       |
| <b><u>Карта</u></b><br>План<br>Профиль<br>Разрез                               | Уменьшенное и подобное изображение горизонтальной проекции участка местности значительного по площади, построенного с учетом кривизны земли, называется | ОПК-3       |
| <b><u>Ситуация и рельеф</u></b><br>Ситуация<br>Рельеф<br>Объекты               | Что изображается на топографических картах и планах?                                                                                                    | ОПК-3       |
| <b><u>Съемка</u></b><br>Разметка<br>Зарисовка<br>Разбивка                      | Совокупность измерений, производимых на местности, для создания плана или карты, называется                                                             | ОПК-3       |
| <b><u>Дирекционный угол</u></b><br>Истинный азимут<br>Магнитный азимут<br>Румб | Угол, отсчитываемый по ходу часовой стрелки от северного направления осевого меридиана до данного направления, называется                               | ОПК-3       |

|                                                                                 |                                                                                                                                    |       |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b><u>0 – 360</u></b><br>0 – 180<br>0 – 270<br>0 – 90                           | Пределы измерения<br>дирекционного угла, в градусах                                                                                | ОПК-3 |
| <b><u>Румб</u></b><br>Дирекционный угол<br>Истинный азимут<br>Магнитный азимут  | Острый угол, отсчитываемый от<br>ближайшего северного или<br>южного направления меридиана<br>до данного направления,<br>называется | ОПК-3 |
| <b><u>0 - 90</u></b><br>0 – 180<br>0 – 270<br>0 – 360                           | Пределы измерения румба, в<br>градусах                                                                                             | ОПК-3 |
| <b><u>Углы</u></b><br>Превышения<br>Расстояния<br>Координаты                    | Что измеряют с помощью<br>теодолита?                                                                                               | ОПК-3 |
| <b><u>Превышения</u></b><br>Углы<br>Расстояния<br>Координаты                    | Что измеряют с помощью<br>нивелира?                                                                                                | ОПК-3 |
| <b><u>Алидада</u></b><br>Зрительная труба<br>Круглый уровень<br>Подъемные винты | Какая рабочая часть отсутствует<br>в конструкции нивелира?                                                                         | ОПК-3 |
| <b><u>Уровень</u></b><br>Алидада<br>Лимб<br>Зрительная труба                    | Какая часть геодезических<br>приборов служит для приведения<br>осей в горизонтальное либо<br>вертикальное положение?               | ОПК-3 |
| <b><u>Высота</u></b><br>Нормаль<br>Долгота<br>Вертикаль                         | Отрезок отвесной линии от точки<br>до уральной поверхности,<br>называется                                                          | ОПК-3 |
| <b><u>Горизонталь</u></b><br>Вертикаль<br>Изотерма<br>Изобара                   | Линия на карте, которая<br>соединяет точки с одинаковыми<br>высотными отметками,<br>называется                                     | ОПК-3 |

|                                                                                               |                                                                                                                                                                      |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b><u>Уравнивание</u></b><br>Выравнивание<br>Прибавление<br>Убавление                         | Процесс распределения невязки и вычисление исправленных величин, называется                                                                                          | ОПК-3       |
| <b><u>100 м</u></b><br>200 м<br>50 м<br>10 м                                                  | Расстояние между пикетами равно                                                                                                                                      | ОПК-3       |
| <b><u>Нивелирование</u></b><br>Теодолитная съемка<br>Тахеометрическая съемка<br>Центрирование | Вид геодезических измерений, при помощи которого определяют превышение между точками местности, а также высоты точек над принятой уровенной поверхностью, называется | ОПК-3       |
| <b><u>Геометрическое</u></b><br>Тригонометрическое<br>Барометрическое<br>Механическое         | Нивелирование горизонтальным лучом визирования, с помощью нивелира и нивелирной рейки, называется                                                                    | ОПК-3       |
| <b><u>Тригонометрическое</u></b><br>Геометрическое<br>Барометрическое<br>Механическое         | Нивелирование наклонным лучом визирования, с помощью теодолита и нивелирной рейки, называется                                                                        | ОПК-3       |
| <b><u>Рекогносцировка</u></b><br>Оцифровка<br>Рокировка<br>Проектирование                     | Осмотр и обследование местности с целью уточнения проекта проведения геодезических работ, называется                                                                 | ОПК-3       |
| Вопросы открытого типа в форме задачи с числовым ответом                                      |                                                                                                                                                                      |             |
| Правильный ответ                                                                              | Содержание вопроса                                                                                                                                                   | Компетенция |
| <b>40</b>                                                                                     | Прямой дирекционный угол равен $220^\circ$ . Вычислите обратный дирекционный угол, в градусах                                                                        | ОПК-3       |
| <b>35</b>                                                                                     | Дирекционный угол равен $145^\circ$ . Вычислите румб, в градусах                                                                                                     | ОПК-3       |

|     |                                                                                                                                      |       |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 150 | Длина линии на плане в масштабе 1:2000 равна 7,5 см. Вычислите длину линии на местности, в метрах                                    | ОПК-3 |
| 255 | Отсчет по рейке на заднюю точку равен 1590 мм, отсчет на переднюю точку равен 1335 мм. Вычислите превышение, в миллиметрах           | ОПК-3 |
| 2   | Известно: $\sum \beta_{\text{визм}} = 540^\circ$ , $\sum \beta_{\text{теор}} = 539^\circ 58'$ . Вычислите угловую невязку, в минутах | ОПК-3 |