

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 07 » декабря 20 23 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: 08.03.01 Строительство
(код и наименование направления)

Направленность: Строительство (общий профиль, СУОС)
(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
ОПК-5	ИД-1опк-5	Знает: общие сведения о геодезических измерениях; методы математической обработки результатов геодезических измерений; методику построения планов и профилей; нормы и правила проведения инженерно-геодезических изысканий.	Знает - горные породы, используемые как грунты основания и как строительные материалы;- состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей;- нормативную базу в области инженерно-геологических и инженерно-геодезических изысканий	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-5	ИД-2опк-5	Умеет: читать топографические карты; выполнять необходимые геодезические измерения (измерять углы, превышения, расстояния); составлять контурный план и продольный профиль по результатам полевых геодезических измерений.	Умеет - читать геологические, гидрогеологические, геоморфологические, инженерно-геологические карты, разрезы, колонки буровых скважин, таблицы с характеристиками водной, воздушной среды и свойств грунтов;- использовать полевые методы определения морфологических, литологических, гидрогеологических свойств грунтов площадки строительства;- выполнять базовые измерения инженерно-геодезических изысканий для строительства;- документировать результаты инженерных изысканий;	Защита лабораторной работы
ОПК-5	ИД-3опк-5	Владеет: методами математической обработки результатов геодезических измерений и оценки их точности в соответствии с требованиями нормативных документов.	Владеет методами- оценки результатов инженерно-геологических и инженерно-геодезических изысканий в интересах строительного производства;- определения физических характеристик грунтов в соответствии с действующими нормативными документами.	Защита лабораторной работы
ПКО-2	ИД-1пко-2	Знает: нормативно правовую базу в области инженерно-геодезических изысканий в строительстве; методику и порядок выполнения основных поверок и юстировок геодезических приборов; методику выполнения инженерно-геодезических задач для обеспечения строительства.	Знает нормативные правовые акты в области инженерно-геодезических изысканий, в том числе трудовое законодательство Российской Федерации;распорядительные, методические и локальные нормативные акты организации, регламентирующие производство инженерно-геодезических работ;содержание	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности; методы и способы метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов; компьютерные технологии планирования инженерно-геодезических изысканий.	
ПКО-2	ИД-2пко-2	Умеет: использовать нормативно-техническую документацию в области инженерно-геодезических изысканий в строительстве; выполнять основные поверки геодезических приборов, контролировать ход их выполнения; работать с геодезическими приборами и инструментами.	Умеет использовать нормативно-техническую документацию в области инженерно-геодезических изысканий, трудового законодательства Российской Федерации для планирования и организации выполнения конкретного вида инженерно-геодезических работ; определять работникам подразделения первоочередные задачи на выполнение работ, контролировать их действия; использовать компьютерные технологии для анализа данных, хранящихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности; определять сроки, место, содержание и последовательность выполнения исследования и поверки геодезических приборов, контролировать ход их выполнения;; распределять между работниками задания по выполнению инженерно-геодезических работ исходя из их должности, опыта работы, знаний и умений	Защита лабораторной работы
ПКО-2	ИД-3пко-2	Владеет навыками:	Владеет навыками	Защита

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		организации основных проверок геодезических приборов и инструментов; использования топографические материалы для решения простейших задач геодезии, возникающих в ходе профессиональной деятельности.	постановки исполнителям задач по сбору исходной геодезической информации о районе работ; анализа исходной информации, хранящейся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности; разработки предложений к программе инженерно-геодезических изысканий; подготовки заданий исполнителям на производство инженерно-геодезических работ; организации метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов.	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				
Объекты геодезических измерений	6	4	0	22
<p>Тема 1. Предмет и задачи геодезии. Предмет геодезия, задачи инженерной геодезии. 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. Общие сведения о фигуре и размерах Земли. Системы координат, применяемые в геодезии: геодезическая, прямоугольная геодезическая (местная), зональная система плоских прямоугольных координат Гаусса-Крюгера и др. Системы высот, применяемые в геодезии: абсолютная, относительная и условная высоты.</p> <p>Тема 3. Ориентирование. 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. Понятие о плане, карте и профиле. Масштаб, виды масштабов, точность масштаба. Условные знаки. Рельеф, формы рельефа.</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
Геодезические работы на земной поверхности	10	14	0	50
<p>Тема 5. Геодезические измерения (съёмки). Принципы организации геодезических работ. Понятие о съёмках, их виды. Теодолитный ход, виды и точность. Этапы производства съёмки. Вычисление координат точек замкнутого теодолитного хода. Точность, контроль измерений и вычислений. Способы съёмки ситуации.</p> <p>Тема 6. Угловые и линейные измерения. Теодолит, классификация, поверки теодолита. Способы измерения углов. Линейные измерения.</p> <p>Тема 7. Высотные съёмки. 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 съёмки. Виды топографических съёмок. Тахеометрическая съёмка. Полевой этап производства тахеометрической съёмки. Камеральные работы, вычисления и построения.</p> <p>Тема 9. Геодезические сети. Понятие о геодезических сетях, классификация. Плановые и высотные сети. Методы развития плановых сетей и высотных. ГГС, сети сгущения, съёмочные сети. Основные характеристики сетей различных классов. Назначение и виды геодезических знаков.</p> <p>Тема 10. Инженерно-геодезические задачи для обеспечения строительства. 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.

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
3	Устройство теодолита.
4	Измерение горизонтальных и вертикальных углов.
5	Вычисление координат точек теодолитного хода.
6	Построение контурного плана в масштабе 1:2000.
7	Устройство нивелира. Измерение превышений.
8	Обработка результатов геометрического нивелирования.
9	Построение продольного профиля. Разбивка кривой.

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 преподавателем в электронном виде. 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 (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
-------	---	---

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Геодезия : учебник для вузов / Клюшин 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 / Клюшин 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. М. : Высш. шк., 2006. 463 с.	15
6	Федотов Г.А. Инженерная геодезия : учебник для вузов. 5-е изд., стер. М. : Высш. шк., 2009. 463 с.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Геодезия. Инженерное обеспечение строительства : учебно-методическое пособие практикум / Синюткина 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. 2е изд., перераб. и доп. Москва : Высш. шк., 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
2.2. Периодические издания		
1	Геодезия и картография : научно-технический и производственный журнал. Москва : Картгеоцентр, 1956 - 2022	1
2.3. Нормативно-технические издания		
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.	10
3	Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500/федерал.служба геодез. и картограф. России. - М.: Картгеоцентр-геоиздат, 2000, -286 с.	46
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
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.	78
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Кошкина Л. Б. Геодезия : учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2021. 111 с. 7,0 усл. печ. л.	30
2	Кошкина Л. Б. Полевое и камеральное трассирование : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008. 104 с.	99

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	ГКИНП (ГНТА)0301002 Инструкция по нивелированию 1,2,3 и 4 классов, Москва ЦНИИГАиК	https://docs.cntd.ru/document/1200042425	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	ГКИНП 0203382 Инструкции по топографической съемке в масштабах 1_5000, 1_2000, 1_1000 и 1_500. с изменениями и дополнениями от 12.10.2006	https://docs.cntd.ru/document/1200093009	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	СП 11-104-97 Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Издание официальное. Часть I и II.	https://docs.cntd.ru/document/871001219	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.	https://docs.cntd.ru/document/550965720	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	СП 317.1325800.2017 Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ. Свод правил.	https://docs.cntd.ru/document/556610334	сеть Интернет; свободный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Кошкина Л.Б. Геодезические инструменты: Учебно-методическое пособие/ Изд. ПГТУ, Пермь, 2006, 64 с.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib2554	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Кошкина Л.Б. Геодезия: Учебно-методическое пособие/ Изд.ПНИПУ, Пермь, 2021	https://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib8098	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Кошкина Л.Б. Топографические карты: Метод.указания/ Изд.ПНИПУ, Пермь, 2021	https://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib8099	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	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

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:	08.03.01 «Строительство»
Направленность (профиль) образовательной программы	«Промышленное и гражданское строительство. Технология и организация строительства» «Промышленное и гражданское строительство. Архитектурно-строительное проектирование» «Промышленное и гражданское строительство. Строительные конструкции зданий и сооружений» «Городское строительство и хозяйство» «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» «Теплогасоснабжение и вентиляция» «Водоснабжение и водоотведение» «Механизация, автоматизация и управление в строительстве» «Автомобильные дороги и аэродромы»
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Выпускающая кафедра:	Строительные конструкции и вычислительная механика Строительное производство и геотехника Строительный инжиниринг и материаловедение Архитектура и урбанистика, Теплоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение Автомобильные дороги и мосты
Форма обучения:	Очная

Курс: 1

Семестр: 2

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: 2 семестр

Пермь 2023

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.

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 базового 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, защите лабораторных работ в виде 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		Промежуточная аттестация Экзамен
	ТО	С	ОЛР	Т	
Усвоенные знания					
3.1 Знает: общие сведения о геодезических измерениях; методы математической обработки результатов геодезических измерений; методику построения планов и профилей; нормы и правила проведения инженерно-геодезических изысканий. 3.2 Знает: нормативно правовую базу в области инженерно-геодезических изысканий в строительстве; методику и порядок выполнения основных поверок и юстировок геодезических приборов; методику выполнения инженерно-геодезические задач для обеспечения строительства.	ТО			T1 T2 T3 T4 T5 T6	ТВ
Освоенные умения					
У.1 Умеет: читать топографические карты; выполнять необходимые геодезические измерения (измерять углы, превышения, расстояния); составлять контурный план и продольный профиль по результатам полевых геодезических измерений. У.2 Умеет: использовать нормативно-техническую			ОЛР1 ОЛР2 ОЛР3 ОЛР4 ОЛР7	T1 T2 T3 T4 T5 T6	ПЗ

документацию в области инженерно-геодезических изысканий; определять содержание и порядок выполнения основных поверок и юстировок геодезических приборов, контролировать ход их выполнения; работать с геодезическими приборами и инструментами.					
Приобретенные владения					
В.1 Владеет: методами математической обработки результатов геодезических измерений и оценки их точности в соответствии с требованиями нормативных документов. В.2 Владеет навыками: организации основных поверок геодезических приборов и инструментов; использовать топографические материалы для решения простейших задач геодезии, возникающих в ходе профессиональной деятельности.			ОЛР1 ОЛР2 ОЛР3 ОЛР4 ОЛР5 ОЛР6 ОЛР7 ОЛР8 ОЛР9		ПЗ

ТО – теоретический опрос; ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т – компьютерное тестирование; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.

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 заключается в контроле посещаемости лекционных занятий, в проверке ведения конспектов лекций по изучаемым темам и в форме 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 знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и сдаче отчета по лабораторным работам. 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 в виде тестирования по основным темам лабораторных работ на платформе do3pstu.ru.

Запланировано тестирование по 6 темам: 1. Работа с картой; 2. Изучение рельеф; 3. Работа с теодолитом; 4. Теодолитный ход; 5. Работа с нивелиром; 6. Продольное нивелирование.

По некоторым лабораторным работам, на усмотрение преподавателя, защита может осуществляться каждым студентом индивидуально в устной форме.

За неделю до тестирования или защиты в устной форме студентам выдаются вопросы для подготовки по теме лабораторной работы.

Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Примерные вопросы для подготовки к тестированию или защите в устной форме приведены в Приложении 1.

Типовые задания тестирования приведены в Приложении 2.

2.3. Промежуточная аттестация

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 два теоретических вопроса для проверки усвоенных знаний и одно практическое задание для проверки приобретенных умений и владений. 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.

2.3.2. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

Предмет и задачи геодезии

1. Предмет и задачи геодезии, связь геодезии с другими науками. Нормативно-правовая база в области инженерных изысканий в строительстве.

Сведения о фигуре Земли и системы координат

2. Общие сведения о фигуре и размерах Земли. Меридианы и параллели. Их виды.

3. Геодезическая система координат (WGS). Определение координат точек на карте.

4. Прямоугольная геодезическая система координат (Местная). Ее применение. Определение координат точек в данной системе.

5. Плоская зональная прямоугольная система координат Гаусса- Крюгера. Ее образование. Определение координат точек в данной системе.

6. Система высот. Абсолютная, относительная и условная высоты.

Ориентирование

7. Ориентирование. Истинный и магнитный азимуты. Связь между ними. Магнитное склонение, характеристика магнитного склонения.

8. Дирекционный угол. Связь между прямым и обратным дирекционными углами. Зависимость между дирекционным углом и истинным азимутом. Сближение меридианов. Измерение дирекционного угла на карте.

9. Румбы. Связь между дирекционным углом и румбом по четвертям.

10. Прямая геодезическая задача. Обратная геодезическая задача.

План и карта

11. Топографические карты и планы. Элементы общегеографических карт. Ситуация и рельеф. Горизонталы и их свойства. Виды горизонталей, правило подписывания горизонталей, бергштрихи. Определение по горизонталям высот точек и крутизны скатов.

12. Рельеф. Основные формы рельефа и их изображение на топографических картах и планах. Характеристика форм рельефа.

13. Масштабы планов и карт. Точность масштабов. Виды масштабов. Измерение длин линий на карте и плане.

14. Условные знаки, назначение и их виды.

Геодезические приборы (теодолит и нивелир)

15. Классификация теодолитов по точности. Устройство теодолита 2Т30 (4Т30П). Оси теодолита. Отсчетная система (взятие отсчета). Приведение теодолита в рабочее положение для измерения горизонтальных углов.

16. Порядок операций при измерении горизонтальных углов способом приемов. Вычисление углов. Методы контроля измерений.

17. Порядок операций при измерении вертикальных углов. Вычисление углов. Методы контроля измерений.

18. Поверки теодолита, их выполнение и назначение.

19. Классификация нивелиров по точности и по конструкции. Устройство нивелира. Оси нивелира. Нивелирные рейки.

20. Поверки нивелира, их выполнение и назначение.

Геодезические измерения (съёмки)

21. Понятие о съёмках. Классификация съёмок. Основные принципы организации геодезических работ. Этапы производства съёмки.

22. Теодолитный ход. Точность теодолитных ходов. Виды (геометрия) теодолитных ходов. Порядок производства полевых и камеральных работ. Рекогносцировка. Закрепление точек теодолитного хода. Привязка хода к пунктам ГГС, цель привязки. Измерение углов и длин линий в теодолитных ходах, способ. Точность измерений.

23. Уравнивание угловых измерений в замкнутом теодолитном ходе. Контроль этапа. Вычисление дирекционных углов, методы контроля вычислений дирекционных углов.

24. Вычисление приращений координат. Уравнивание приращений координат в замкнутом теодолитном ходе, контроль; вычисление координат точек в теодолитном ходе, контроль вычислений.

25. Способы съёмки ситуации при теодолитной съёмке. Абрис.

26. Составление плана теодолитной съёмки (разбивка сетки координат, контроль и ее оцифровка, нанесение точек хода по координатам, точность, контроль построений). Нанесение ситуации.

Вертикальные съёмки

27. Нивелирование и его виды. Способы геометрического нивелирования. Определение превышения в каждом способе геометрического нивелирования. Преимущества одного перед другим (достоинства и недостатки).

28. Продольное нивелирование. Понятие о трассе. Главные точки трассы. Геодезические разбивочные работы, выполняемые при проложении оси трассы на местности (разбивка пикетов и плюсовых точек на прямолинейном участке и на кривой). Угол поворота трассы. Его вычисление. Главные точки кривой. Элементы кривой. Пикетажная книжка. Ее содержание.

29. Порядок работы на станции при производстве геометрического нивелирования технической точности. Методы контроля.

30. Обработка результатов геометрического нивелирования (вычисление превышений, средних превышений, постраничного контроля, невязки, отметок связующих точек и промежуточных.). Горизонт инструмента, высота инструмента.

31. Построение профиля по результатам вычислений отметок у пикетов.

32. Вычисление элементов кривой (Т, К, Д, Б). Вычисление пикетажных значений главных точек кривой.

33. Построение проектной линии на продольном профиле, условия построения. Вычисление проектного уклона.

34. Связующие, промежуточные и «иксовые» точки. Вычисление превышений и высот этих точек. Контроль вычислений. Назначение «иксовых» точек.

35. Вычисление проектных отметок на пикетах и плюсовых точках, вычисление рабочих отметок. Контроль вычисления проектных и рабочих отметок на пикетах.

Топографические съемки

36. Тригонометрическое нивелирование, сущность, достоинства и недостатки. Точность. Методы контроля.

37. Виды топографических съемок. Сущность тахеометрической съемки, достоинства и недостатки. Порядок производства тахеометрической съемки (полевые и камеральные работы). Кроки.

38. Приведение инструмента в рабочее положение для производства тахеометрической съемки. Измерение длин линий, углов и превышений.

Инженерно-геодезические задачи

39. Вынос в натуру горизонтального угла.

40. Вынос в натуру точки с заданной (проектной) отметкой.

41. Вынос в натуру линии с заданным уклоном.

42. Определение высоты объекта.

43. Определение недоступного расстояния.

44. Способы выноса в натуру сооружений (угловая, линейная засечки и полярный способ).

Типовые практические задания для контроля освоенных умений и владений:

1. Вычислить румб направления, если известен дирекционный угол этого направления, изобразить схематически дирекционный угол и румб.

2. Вычислить дирекционный угол направления, если известен румб этого направления, изобразить схематически дирекционный угол и румб.

3. Вычислить обратный дирекционный угол направления, если известен прямой дирекционный угол этого направления.

4. Известны координаты точки 1, расстояние между точками и дирекционный угол направления 1-2. Вычислить координаты точки 2.

5. Известны координаты точки 1 и 2. Вычислить дирекционный угол и расстояние между точками.

6. Известен дирекционный угол, сближение меридианов, магнитное склонение. Вычислить истинный азимут и магнитный азимут.

7. Известны отсчеты по вертикальному кругу: КП и КЛ. Вычислить место нуля и угол наклона.

8. Известно расстояние между точками 1 и 2, отметки точек 1 и 2. Определить уклон отрезка 1-2.

9. Определить длину линии на плане в разных масштабах.

10. Вычислить уклон и угол наклона, если известна высота сечения рельефа и заложение.

11. Определить масштабы планов (карт), если известно сколько в 2 см плана (карты) метров местности.

12. Известна сумма измеренных горизонтальных углов замкнутого теодолитного хода и их количество. Измерены углы теодолитом 2Т30. Определить угловую и допустимую невязки. Сравнить невязки.

13. Вычислить угловую невязку и сравнить её с допустимой если известно количество горизонтальных измеренных углов и их значения.

14. Известен дирекционный угол исходной стороны и измеренный между ними горизонтальный угол. Вычислить дирекционный угол последующей стороны.

15. Определить абсолютную и относительную невязки, если известны невязки по осям f_x и f_y и периметр. Сравнить с допуском.

16. Вычислить приращение координат, если известен дирекционный угол и горизонтальное проложение.

17. Вычислить элементы кривой, если известен угол поворота и радиус кривой.

18. Приведены результаты измерений из середины методом геометрического нивелирования. Вычислить отметку конечной точки и отметку промежуточной точки, если известна отметка начальной точки.

19. Известны рабочие отметки на соседних пикетах. Вычислить расстояние от пикетов до точки нулевых работ. Контроль.

20. Вычислить проектный уклон на отрезке между пикетами, если известны отметки на этих пикетах.

21. Вычислить пикетажное значение главных точек кривой: НК, СК, КК, если известно: ПК ВУ, Т, К, Д, Б.

22. Вычислить невязку разомкнутого нивелирного хода, если известна его длина, отметки начального и конечного реперов и сумма средних превышений. Сравнить её с допустимой.

23. Вычислить превышение, определенное тригонометрическим нивелированием. Исходные данные: угол наклона, высота инструмента, высота визирования, наклонное расстояние.

Исходные данные для решения практического задания выдаются непосредственно на экзамене.

Пример экзаменационных билетов по дисциплине представлен в Приложении 3. Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на кафедре.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1 Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

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

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 программы.

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

Примерные вопросы для подготовки к защите лабораторных работ в виде тестирования на платформе do3pstu.ru или в устной форме.

1. Работа с картой.

- Что такое карта?
- Что такое ориентирование?
- Какие меридианы приняты за исходные при ориентировании?
- Дирекционный угол, определение и формула зависимости прямого и обратного дирекционного угла.
- Румб, определение и формулы вычисления румба по четвертям.
- и т.д.

2. Изучение рельефа.

- Что такое рельеф?
- Что такое горизонталь?
- Виды горизонталей.
- Свойства горизонталей.
- Формула вычисления уклона.
- и т.д.

3. Работа с теодолитом.

- Что такое теодолит, какие они бывают по точности?
- Устройство теодолита. Из каких частей состоит теодолит?
- Перечислите оси теодолита.
- Приведение теодолита в рабочее положение. Действия и порядок их выполнения.
- Что такое «Место нуля»? Формула вычисления. Допуск.
- Как настроить на резкость сетку нитей?
- и т.д.

4. Теодолитный ход.

- Три принципа организации геодезических работ.
- Определение съемки местности.
- Виды теодолитных ходов.
- Точность теодолитных ходов.
- Этапы производства геодезических работ.
- Формула вычисления линейной невязки в замкнутом теодолитном ходе.
- Формула вычисления угловой невязки в замкнутом теодолитном ходе.
- и т.д.

5. Работа с нивелиром.

- Что такое нивелир?
- Для какого вида нивелирования применяют нивелир?
- Классификация нивелиров по точности (пример).
- Виды нивелиров по конструктивным особенностям.
- Устройство нивелира. Из каких частей состоит?
- Перечислите оси нивелира.

и т.д.

6. Продольное нивелирование.

- Что обозначает термин «нивелирование».

- В чем суть геометрического нивелирования, способы геометрического нивелирования.

- Контроль работы на станции при геометрическом нивелировании.

- Каким прибором выполняется геометрическое нивелирование.

и т.д.

Примерные вопросы для защиты лабораторных работ в виде тестирования на платформе do3pstu.ru

1. Работа с картой.

Уменьшенное изображение на плоскости участков поверхности Земли значительных по площади построенное по определенным математическим законом с учетом кривизны Земли называют:

- A. карта
- B. план
- C. профиль
- D. разрез
- E. абрис

ANSWER: A

Ориентировать линию – значит

- A. определить ее направление относительно какого-либо меридиана
- B. определить ее положение относительно точки
- C. определить ее положение относительно наблюдателя
- D. определить ее направление относительно параллели
- E. определить ее направление

ANSWER: A

Горизонтальный угол, отсчитываемый от северного направления осевого меридиана по ходу часовой стрелки до заданного направления, называется

- A. дирекционный угол
- B. истинный азимут
- C. румб
- D. магнитный азимут
- E. осевой угол

ANSWER: A

По какой формуле вычисляют значение румба по известному значению дирекционного угла α во II четверти?

- A. $r = 180 - \alpha$
- B. $r = \alpha - 180$
- C. $r = 360 - \alpha$
- D. $r = \alpha$
- E. $\alpha = -r$

ANSWER: A

И т.д.

2. Изучение рельефа.

Рельефом местности называется:

- A. совокупность неровностей земной поверхности
- B. совокупность выпуклых частей земной поверхности
- C. совокупность вогнутых частей земной поверхности
- D. совокупность ровных частей земной поверхности
- E. совокупность ровных частей дна океана

ANSWER: A

Какой способ используют для изображения рельефа на топографических картах и планах?

- A. способ горизонталей
- B. способ рельефных линий
- C. способ контурных линий

D. способ плавных линий

E. способ неровностей

ANSWER: A

Горизонталь-это

A. линия, все точки которой имеют равные высоты

B. линия земной поверхности, все точки которой имеют закономерно изменяющиеся высоты

C. следы, получающиеся от сечений земной поверхности перпендикулярными плоскостями

D. линия земной поверхности, которая имеет одинаковый уклон

E. линия земной поверхности, все точки которой имеют одинаковые превышения

ANSWER: A

Горизонтالي бывают:

A. утолщенные, основные, дополнительные

B. утолщенные, утонченные, прерывистые

C. толстые, тонкие, пунктирные

D. плавные, ровные

E. прямые, волнистые, кривые

ANSWER: A

И т.д.

3. Работа с теодолитом.

Геодезический прибор, предназначенный для измерения горизонтальных и вертикальных углов на местности, называется:

A. теодолит

B. нивелир

C. транспортир

D. дальномер

E. компас

ANSWER: A

Какие действия необходимо выполнить, чтобы привести теодолит в рабочее положение?

A. Центрирование и горизонтирование

B. Центрирование и визирование

C. Горизонтирование и выравнивание

D. Выравнивание и уравнивание

E. Установить и выровнять

ANSWER: A

Условие первой поверки теодолита

A. Ось цилиндрического уровня должна быть перпендикулярна к вертикальной оси вращения инструмента

B. Вертикальная нить сетки нитей должна быть перпендикулярна к оси цилиндрического уровня

C. Ось цилиндрического уровня должна быть параллельна визирной оси зрительной трубы

D. Визирная ось зрительной трубы должна быть перпендикулярна к вертикальной оси вращения теодолита

E. Цилиндрическая ось должна быть перпендикулярна к оси вращения трубы

ANSWER: A

Назовите ось теодолита

A. Вертикальная ось вращения теодолита

B. Вертикальная ось

C. Горизонтальная ось

D. Горизонтальная ось вращения теодолита

E. Геометрическая ось

ANSWER: A

И т.д.

4. Теодолитный ход.

Съемка местности – это:

A. совокупность измерений, производимых на местности с целью создания карты, плана, профиля

B. зарисовка предметов местности «на глаз»

C. съемка местности на видеокамеру

D. совокупность измерений, производимых на местности

E. разметка точек на местности и закрепление их символами

ANSWER: A

Что из перечисленного относится к принципам производства геодезических работ?

A. Ни шага вперед без контроля

B. Сначала измерь, потом проверь

C. Семь раз отмерь - один раз отрежь

D. Измеряем, вычисляем; вычисляем – измеряем

E. Всякие измерения содержат погрешности

ANSWER: A

Назовите геометрию теодолитных ходов

A. Замкнутый, разомкнутый, висячий

B. Замкнутый, не замкнутый, разомкнутый

C. Разомкнутый, висячий, односторонний

D. Длинный, замкнутый, квадратный

E. Многоугольник, не замкнутый

ANSWER: A

Величина угловой невязки распределяется следующим образом:

A. На измеренные углы поровну и с обратным знаком

B. На измеренные углы поровну и с таким же знаком

C. На измеренные углы поровну

D. На измеренные углы пропорционально и с обратным знаком

E. На измеренные углы пропорционально и с таким же знаком

ANSWER: A

Координаты точек теодолитного хода вычисляются по формулам:

A. $X_{n+1} = X_n + \Delta X_{\text{испр}}$, $Y_{n+1} = Y_n + \Delta Y_{\text{испр}}$

B. $X_{n+1} = X_n - \Delta X_{\text{испр}}$, $Y_{n+1} = Y_n - \Delta Y_{\text{испр}}$

C. $X_{n+1} = X_n * \Delta X_{\text{испр}}$, $Y_{n+1} = Y_n * \Delta Y_{\text{испр}}$

D. $X_{n+1} = X_n / \Delta X_{\text{испр}}$, $Y_{n+1} = Y_n / \Delta Y_{\text{испр}}$

E. $X_{n+1} = \Delta X_{\text{испр}} + X_n$, $Y_{n+1} = \Delta Y_{\text{испр}} + Y_n$

ANSWER: A

И т.д.

5. Работа с нивелиром.

Геодезический прибор, предназначенный для измерения превышений, между точками местности, называется:

A. нивелир

B. теодолит

C. транспортир

D. дальномер

E. гониометр

ANSWER: A

Нивелиры по конструктивным особенностям бывают следующие:

- A. с уровнем при зрительной трубе и с компенсатором
- B. большие, средние и малые
- C. геодезические и маркшейдерские
- D. шахтные, рудничные и карьерные
- E. с большим увеличением зрительной трубы и с малым увеличением зрительной трубы

ANSWER: A

Какая рабочая часть отсутствует в конструкции нивелира:

- A. алидада
- B. зрительная труба
- C. круглый уровень
- D. объектив
- E. подъемные винты

ANSWER: A

Какие действия необходимо выполнить, чтобы привести нивелир в рабочее положение при нивелировании из середины?

- A. Горизонтирование
- B. Центрирование
- C. Горизонтирование и центрирование
- D. Выравнивание прибора
- E. Установка прибора ровно

ANSWER: A

И т.д.

6. Продольное нивелирование.

Что обозначает термин «нивелирование»?

- A. Определение разности отметок между точками на земной поверхности
- B. Определение уклона для отрезка на земной поверхности
- C. Определение крутизны участка земной поверхности
- D. Нивелирование – это выравнивание
- E. Нивелирование – это определение отметок точек

ANSWER: A

В чем суть геометрического нивелирования?

- A. Определение превышения горизонтальным лучом визирования
- B. Определение превышения наклонным лучом визирования
- C. Определение превышения вертикальным лучом визирования
- D. Определение превышения сообщающимися сосудами
- E. Определение превышения по разности атмосферного давления

ANSWER: A

Проектная линия строится с учетом условий:

- A. С учетом равенства объемов работ (насыпь и выемка)
- B. С учетом равенства уклонов
- C. Через точки начала и конца линии
- D. С учетом удобства вычислять уклон
- E. С учетом сокращения земляных работ

ANSWER: A

Пикетажное значение начала кривой вычисляется

- A. $ПК\ НК = ПК\ ВУ - Т$
- B. $ПК\ НК = ПК\ ВУ - К$
- C. $ПК\ НК = ПК\ ВУ + Т$
- D. $ПК\ НК = ПК\ ВУ - Т - Д$
- E. $ПК\ НК = Т - ПК\ ВУ$

ANSWER: A и т.д.

Пример экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (ПНИПУ)	Кафедра «Маркшейдерское дело, геодезия и геоинформационные системы»
	Специальность 08.03.01 «Строительство»
Дисциплина: «Инженерная геодезия»	
БИЛЕТ № 1	
1. Рельеф. Основные формы рельефа и их изображение на топографических картах и планах. Характеристики форм рельефа. (контроль знаний)	
2. Расчет элементов кривой (Т, К, Д, Б). Вычисление пикетажных значений главных точек кривой (ПК НК, ПК СК, ПК КК). (контроль знаний)	
3. Вычислить невязку разомкнутого нивелирного хода длиной 9 км, проложенного между реперами $H_{RP1} = 125,200$ м, $H_{RP2} = 126,744$ м. $\Sigma h = +1627$ мм. Сравнить её с допустимой. (контроль умений и владений)	
Заведующий кафедрой МДГиГИС _____	Ю.А.Кашников
« ____ » _____ 2023 г.	(подпись)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (ПНИПУ)	Кафедра «Маркшейдерское дело, геодезия и геоинформационные системы»
	Специальность 08.03.01 «Строительство»
Дисциплина: «Инженерная геодезия»	
БИЛЕТ № 2	
1. Система высот. Абсолютная, относительная и условная высоты. (контроль знаний)	
2. Теодолитный ход. Точность теодолитных ходов. Виды (геометрия) теодолитных ходов. Порядок производства полевых и камеральных работ. Рекогносцировка. Закрепление точек теодолитного хода. Способ и точность измерения углов и длин линий. (контроль знаний)	
3. Вычислить проектный уклон $H_{ПК1} = 48,200$ м $H_{ПК4} = 46,100$ м. (контроль умений и владений)	
Заведующий кафедрой МДГиГИС _____	Ю.А.Кашников
« ____ » _____ 2023 г.	(подпись)