

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочкин Юрий Владимирович  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 10.04.2024 16:28:43  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Геодезическое инструментоведение

специальность: 21.05.01\_Прикладная геодезия

специализация: Инженерно-геодезические изыскания

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры геодезии и кадастровой деятельности

Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины Геодезическое инструментоведение заключается в формировании у студента углубленных знаний о геодезических приборах, прочных навыков работы, умелого и бережного обращения с ними, для решения прикладных задач при инженерно-геодезических изысканиях, геодезического обеспечения строительного производства в производственно-технологической, проектно-изыскательной, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности.

Задачи дисциплины Геодезическое инструментоведение – ознакомление с конструкциями геодезических инструментов, изучение программ и схем выполнения поверок и исследований геодезических инструментов, принципами конструирования инструментов по заданным параметрам.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Геодезическое инструментоведение» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основных понятий и терминов геодезии;

умения работать с современными геодезическими инструментами и системами, выполнять их поверки и юстировку, обрабатывать геодезические измерения;

владение современными методами и технологиями выполнения геодезических работ.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Геодезия» и служит основой для освоения дисциплин «Инженерно-геодезические изыскания».

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-2 Способность осуществлять техническое руководство инженерно – геодезическими изысканиями и оценивать технологические возможности в области применения средств измерения	ПКС-2.1. Организация и планирование инженерно-геодезических изысканий для подготовки документов территориального планирования	Знать (З1): системы координат в геодезии и астрономии и их взаимные преобразования, системы измерения времени и соотношение между ними. Уметь (У1): использовать топографические карты для инженерных изысканий и проектирование строительства Владеть (В1): методами создания топографических планов и карт, в том числе на основе компьютерных и спутниковых технологий
	ПКС-2.2 Руководство полевыми и камеральными инженерно-геодезическими работами	Знать (З2): методы и средства ведения инженерно- геодезических и изыскательских работ, системы координат, классификацию и основы построения опорных геодезических сетей, сведения из теории погрешностей геодезических измерений, геоинформационные и кадастровые информационные системы, современные способы подготовки и поддержания информации

		<p>Уметь (У2) выполнять работы по созданию опорных межевых сетей, производить кадастровые и топографические съемки, геодезические, почвенные и другие виды изысканий, применять современные геодезические приборы и программно-аппаратные средства обработки геодезической информации, обеспечивать необходимую точность и своевременность геодезических измерений, сопоставлять практические и расчетные результаты, участков и перенесения проектов в натуру.</p>
		<p>Владеть (В2): методами управления технологическими процессами инженерно-геодезических работ.</p>
	<p>ПКС-2.4 Повышение эффективности инженерно-геодезических изысканий, качество обеспечения информационных систем обеспечения градостроительной деятельности геодезической информации.</p>	<p>Знать (З3): требования нормативной и проектной документации по проведению поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке</p>
		<p>Уметь (У3): рассчитывать и определять основные метрологические характеристики измерительного оборудования и инструментов, правильно выбирать мерительный инструмент</p>
		<p>Владеть (В3): методами сертификации средств измерений геодезического назначения, а также умело пользоваться и применять для решения определенных производственных задач необходимую нормативно-техническую документацию;</p>
<p>ПКС-3 Способность осуществлять организацию работ по метрологическому обеспечению подразделений осуществляющих инженерно-геодезические изыскания</p>	<p>ПКС-3.1 Анализ состояния метрологического обеспечения в организации</p>	<p>Знать (З4): устройство геодезических приборов, в том числе и высокоточных, их исследования, поверки, способы эксплуатации при полевых измерениях</p>
		<p>Уметь (У4): выполнять высокоточные геодезические измерения различных видов при построении опорных геодезических сетей</p>
		<p>Владеть (В4): методами проведения полевых и камеральных топографо-геодезических работ</p>
	<p>ПКС-3.2 Организация работ по прохождению аккредитации организации в области обеспечения единства измерений</p>	<p>Знать (З5): методы топографических съемок, топографическую карту</p>
		<p>Уметь (У5): выполнять полевые измерения традиционными и современными средствами измерений и проводить математическую обработку их</p>

		результатов
		Владеть (В5): методами создания топографических планов и карт, в том числе на основе компьютерных и спутниковых технологий
	ПКС-3.3 Способность оперировать принципами действий, устройством и исследованиями геодезических приборов и инструментов, используемых в инженерно-геодезических изысканиях	Знать (З6): методы создания космических геодезических построений средствами космической геодезии (государственная геодезическая сеть, сети специального назначения)
		Уметь (У6): выполнять уравнивание и производить оценку точности плановых, высотных и пространственных геодезических сетей и предрасчеты точности геодезических измерений
		Владеть (В6): методами изучения изменений во времени поверхности земли и ее внешне гравитационного поля
	ПКС-3.4. Организация работ по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений	Знать (З7): специальные геодезические приборы прикладной геодезии, их устройства, исследования, поверки, юстировку и правила эксплуатации.
Уметь (У7): руководствоваться правовыми положениями и нормативно-технической документацией в области метрологического обеспечения, решать конкретные задачи метрологического обеспечения инженерно-геодезических работ		
Владеть (В7): методами сертификации средств измерений геодезического назначения		

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа/ контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции и	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	3/5	34	-	34	112	Зачет
Очная	3/6	16	-	30	71/27	Экзамен
Всего		50	-	64	183/27	

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение.	4	-	-	20	24	31, У1, В1 32, У2, В2 33, У3, В3	Тест
2	2	Основные сведения из геометрической и физической оптики.	6	-	4	24	34	31, У1, В1 32, У2, В2 33, У3, В3	Тест/ /защита лаб. работ/сам остоятель ная работа на лекциях
3	3	Оптические детали и системы в геодезических приборах.	8	-	8	24	40	31, У1, В1 32, У2, В2 33, У3, В3 34, У4, В4	Тест/ /защита лаб. работ/сам остоятель ная работа на лекциях
4	4	Осевые системы и другие механические узлы, их исследование.	10	-	12	22	44	31, У1, В1 32, У2, В2 33, У3, В3 34, У4, В4	Тест/ /защита лаб. работ/сам остоятель ная работа на лекциях
5	5	Разборка и сборка геодезических приборов.	6	-	10	20	36	31, У1, В1 32, У2, В2 33, У3, В3 34, У4, В4 35, У5, В5	Тест/ /защита лаб. работ/сам остоятель ная работа на лекциях
		<i>Зачет:</i>				2	2		
		<i>Итого:</i>	34		34	112	180		
6	6	Лазерные приборы и компараторы	4	-	8	16	28	31, У1, В1 32, У2, В2 33, У3, В3 34, У4, В4 35, У5, В5	Тест/ /защита лаб. работ/сам остоятель ная работа на лекциях
7	7	Отечественные и зарубежные кодовые теодолиты, светодальномерные насадки и светодальномеры, электронные тахеометры	6	-	12	22	40	31, У1, В1 32, У2, В2 33, У3, В3 34, У4, В4 35, У5, В5	Тест/ /защита лаб. работ/сам остоятель ная работа на лекциях
8	8	Общие сведения об основных этапах разработки	4	-	2	15	21	31, У1, В1 32, У2, В2	Тест/ /защита

		геодезических приборов						33, У3, В3 34, У4, В4 35, У5, В5 36, У6, В6 37, У7, В7	лаб. работ/сам остоятель ная работа на лекциях
9	9	Метрологическое обеспечение измерений, испытания и хранение приборов, ГОСТы на геодезические приборы.	2	-	8	16	26	31, У1, В1 32, У2, В2 33, У3, В3 34, У4, В4 35, У5, В5 36, У6, В6 37, У7, В7	Тест/ /защита лаб. работ/сам остоятель ная работа на лекциях
	<i>Экзамен</i>		-	-	-	-	27		
		<b>Итого:</b>	16	-	30	71	117		
		<b>Всего:</b>	50	-	64	183	324		

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. *«Введение»*. Предмет и задачи геодезического инструментоведения. Историческая справка о развитии геодезических приборов и геодезического инструментоведения. Требования к современным геодезическим приборам. Основные виды геодезических работ и общая классификация геодезических приборов. Принципиальные схемы геодезических приборов и их выбор.

Раздел 2. *«Основные сведения из геометрической и физической оптики»*. Основные понятия и законы геометрической и физической оптики. Материалы для изготовления оптических деталей.

Раздел 3. *«Оптические детали и системы в геодезических приборах»*. Оптические детали, используемые в геодезических приборах: призмы, линзы, зеркала, плоско - параллельные пластинки и др. и их комбинации. Нанесение покрытий, ход лучей. Зрительные трубы геодезических приборов и исследование их основных характеристик. Отсчетные устройства в геодезических приборах, их исследование. Методы изготовления круговых и линейных шкал отсчетных устройств, принципиальные схемы и устройство верньера, штрихового и шкалового микроскопов, оптического микрометра. Исследование их инструментальных погрешностей. Перспективы развития отсчетных устройств и методов отсчитывания. Уровни и компенсаторы наклона и их исследование (цена деления и чувствительность уровня, диапазон работы компенсатора, погрешности компенсатора и др.). Расчет компенсатора. Недостатки оптических систем: aberrации оптических систем и их влияние на погрешность измерения геодезическим прибором, потерях света и ограничении пучков лучей, разрешающей способности геодезического прибора. Электронно-оптические системы и светодальномеры. Принципы работы приборов, схемы и устройство современных светодальномеров и электронных тахеометров, как отечественных, так и зарубежных, методики работы и основные метрологические характеристики.

Раздел 4. *«Осевые системы и другие механические узлы, их исследование»*. Устройство и принцип действия горизонтальных и вертикальных осей и осевых систем приборов, их преимущества и недостатки, материалы для их изготовления и методы исследования и испытаний.

Раздел 5. *«Разборка и сборка геодезических приборов»*. Общие требования к разборке и сборке приборов на примере нивелиров типа Н05, Н3 и теодолитов типа Т30, Т5 и Т2 и их модификаций, как с уровнями, так и с компенсаторами наклона.

Раздел 6. «Лазерные приборы и компараторы». Принципы работы, схемы, устройства лазерных приборов и компараторов, методики работы и основные технические характеристики.

Раздел 7. «Отечественные и зарубежные кодовые теодолиты, светодальномерная насадка и светодальномеры, электронные тахеометры, НЛС». Принципы работы приборов, схемы и устройство светодальномеров и электронных тахеометров, как отечественных так и зарубежных, методики работы и основные метрологические характеристики.

Раздел 8. «Общие сведения об основных этапах разработки геодезических приборов». Принципы проектирования и конструирования геодезических приборов. Исходные данные для проектирования приборов. Виды расчетов на точность геодезических приборов. Методы суммирования частичных ошибок. Применение отдельных положений теории информации при проектировании приборов.

Раздел 9. «Метрологическое обеспечение измерений, испытания и хранение приборов, ГОСТы на геодезические приборы». Основные метрологические характеристики геодезических приборов. Методики испытаний и аттестации, условия хранения геодезических приборов, а также нормативно-техническая документация (ГОСТы и другие документы)

#### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

##### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	-	-	Предмет и задачи геодезического инструментоведения. Историческая справка о развитии геодезических приборов и геодезического инструментоведения. Требования к современным геодезическим приборам. Основные виды геодезических работ и общая классификация геодезических приборов. Принципиальные схемы геодезических приборов и их выбор.
2	2	6	-	-	Основные понятия и законы геометрической и физической оптики. Материалы для изготовления оптических деталей.
3	3	8	-	-	Оптические детали, используемые в геодезических приборах: призмы, линзы, зеркала, плоско - параллельные пластинки и др. и их комбинации. Нанесение покрытий, ход лучей. Зрительные трубы геодезических приборов и исследование их основных характеристик. Отсчетные устройства в геодезических приборах, их исследование. Методы изготовления круговых и линейных шкал отсчетных устройств, принципиальные схемы и устройство верньера, штрихового и шкалового микроскопов, оптического микрометра. Исследование их инструментальных погрешностей. Перспективы развития отсчетных устройств и методов отсчитывания. Уровни и компенсаторы наклона и их исследование (цена деления и чувствительность уровня, диапазон работы компенсатора, погрешности компенсатора и др.). Расчет компенсатора. Недостатки оптических систем: aberrации оптических систем и их влияние на погрешность измерения геодезическим прибором, потерях света и ограничении пучков лучей, разрешающей способности геодезического прибора. Электронно-оптические системы и светодальномеры. Принципы работы приборов, схемы и

					устройство современных светодальномеров и электронных тахеометров, как отечественных, так и зарубежных, методики работы и основные метрологические характеристики.
4	4	10	-	-	Устройство и принцип действия горизонтальных и вертикальных осей и осевых систем приборов, их преимущества и недостатки, материалы для их изготовления и методы исследования и испытаний.
5	5	6	-	-	Общие требования к разборке и сборке приборов на примере нивелиров типа Н05, Н3 и теодолитов типа Т30, Т5 и Т2 и их модификаций, как с уровнями, так и с компенсаторами наклона.
6	6	4	-	-	Принципы работы, схемы, устройства лазерных приборов и компараторов, методики работы и основные технические характеристики.
7	7	6	-	-	Принципы работы приборов, схемы и устройство светодальномеров и электронных тахеометров, как отечественных так и зарубежных, методики работы и основные метрологические характеристики.
8	8	4	-	-	Принципы проектирования и конструирования геодезических приборов. Исходные данные для проектирования приборов. Виды расчетов на точность геодезических приборов. Методы суммирования частичных ошибок. Применение отдельных положений теории информации при проектировании приборов.
9	9	2	-	-	Основные метрологические характеристики геодезических приборов. Методики испытаний и аттестации, условия хранения геодезических приборов, а также нормативно-техническая документация (ГОСТы и другие документы).
Итого:		50	-	-	

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	5	10	-	-	Разборка и сборка нивелиров
2	5	8	-	-	Разборка и сборка теодолитов
3	3.4	4	-	-	Исследование компенсатора нивелира Nikon AX2S
4	3.3	8	-	-	Определение цены деления барабанчика оптического микрометра нивелира типа Н2.
5	3.3	4	-	-	Определение погрешности совмещения оптического микрометра теодолита 3Т2КП.
6	3.4	4	-	-	Определение цены деления уровня нивелира типа Н3.
7	3.3	4	-	-	Определение рена оптического микрометра теодолита 3Т2КП.
8	4	4	-	-	Определение эксцентриситета лимба и алидады теодолита типа 3Т2КП.
9	3.4	6	-	-	Исследование диапазона работы компенсатора при вертикальном круге теодолита 3Т2КП.
10	8	8	-	-	Исследование электронного теодолита Vega Theo5B
11	3.6, 9	4	-	-	Исследование и поверки электронного тахеометра типа Nikon DTM 352, Leica TS06
Итого:		64	-	-	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	20	-	-	Введение.	Подготовка к лабораторным работам,

						оформление отчетов к лабораторным работам
2	2	24	-	-	Основные сведения из геометрической и физической оптики.	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
3	3	24	-	-	Оптические детали и системы в геодезических приборах.	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
4	4	22	-	-	Осевые системы и другие механические узлы, их исследование.	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
5	5	20	-	-	Разборка и сборка геодезических приборов.	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
6	6	16	-	-	Лазерные приборы и компараторы	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
7	7	22	-	-	Отечественные и зарубежные кодовые теодолиты, светодальномерные насадки и светодальномеры, электронные тахеометры	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
8	8	12	-	-	Общие сведения об основных этапах разработки геодезических приборов	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
9	9	19	-	-	Метрологическое обеспечение измерений, испытания и хранение приборов, ГОСТы на геодезические приборы.	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
Итого:		183				

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные работы);
- разбор практических ситуаций (лабораторные работы);
- метод проектов (лабораторные работы).

## 6. Оценка результатов освоения дисциплины

6.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

6.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 6.1.

Таблица 6.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Лабораторные работы	15
2	Тестирование в системе Educon	10
3	Проверка конспектов по выполнению домашнего задания	5
ИТОГО за первую текущую аттестацию		30

2 текущая аттестация		
1	Лабораторные работы	15
2	Тестирование в системе Educon	10
3	Проверка конспектов по выполнению домашнего задания	5
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		30
3 текущая аттестация		
1	Лабораторные работы	15
2	Тестирование в системе Educon	10
3	Проверка конспектов по выполнению домашнего задания	5
4	Итоговый тест	10
ИТОГО за третью текущую аттестацию		40
<b>ВСЕГО:</b>		<b>100</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

7.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М.

Губкина;

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

7.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Windows
3. AutoCAD Civil 3D
4. ГИС MapInfo Professional 8.5

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно - наглядных пособий.	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4

1	<i>Геодезическое инструментоведение</i>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Информационный стенд – 4шт, Выставка старинных геоприборов</p> <p>Опора ЛО-00.004 - 16 шт Репер ЛО-00.006 - 4 шт Оптический Теодолит 4Т30П, 3Т2КП, 3Т5КП - 17шт Тахеометр Nikon DTM-352 W - 1 шт Нивелир NIKON AX2S - 8 шт Комплект GNSS приемника LEICA GS08, LEICA GS10 - 5 шт Нивелир цифровой точный LEICA Sprinter - 3 шт Нивелир цифровой высокоточный LEICA DNA03 - 2 шт Тахометр LEICA TS06plus R500 - 4 шт</p>	<p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, каб. 359</p>
---	---	---	--

## 9. Методические указания по организации СРС

### 9.1. Методические указания по подготовке к лабораторным работам.

На лабораторных работах обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к лабораторным работам обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на лабораторных работах **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

Задания на выполнение типовых расчетов на лабораторных работах обучающиеся получают индивидуально.

### 9.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина « Геодезическое инструментоведение»

Код, специальность: 21.05.01 Прикладная геодезия

Специализация: Инженерно-геодезические изыскания

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-2	ПКС-2.1. Организация и планирование инженерно-геодезических изысканий для подготовки документов территориального планирования	Знать: <i>(З1)</i> системы координат в геодезии и астрономии и их взаимные преобразования, системы измерения времени и соотношение между ними	Не знает системы координат в геодезии и астрономии и их взаимные преобразования, системы измерения времени и соотношение между ними.	Не достаточно знает системы координат в геодезии и астрономии и их взаимные преобразования, системы измерения времени и соотношение между ними	Не достаточно уверен в ответе, но демонстрирует понимание и знание в области системы координат в геодезии и астрономии и их взаимные преобразования, системы измерения времени и соотношение между ними	Полностью знает системы координат в геодезии и астрономии и их взаимные преобразования, системы измерения времени и соотношение между ними
		Уметь: <i>(У1)</i> использовать топографические карты для инженерных изысканий и проектирование строительства	Не умеет использовать топографические карты для инженерных изысканий и проектирование строительства	Не достаточно знает использование топографических карт для инженерных изысканий и проектирование строительства	Умеет на среднем уровне использование топографических карт для инженерных изысканий и проектирование строительства	Глубокие знания по использованию топографических карт для инженерных изысканий и проектирование строительства
		Владеть: <i>(В1)</i> методами создания топографических планов и карт, в том числе на основе компьютерных и спутниковых технологий	Не владеет методами создания топографических планов и карт, в том числе на основе компьютерных и спутниковых технологий	Владеет на низком уровне методами создания топографических планов и карт, в том числе на основе компьютерных и спутниковых технологий	Владеет на среднем уровне методами создания топографических планов и карт, в том числе на основе компьютерных и спутниковых технологий	Владеет на высшем уровне методами создания топографических планов и карт, в том числе на основе компьютерных и спутниковых технологий

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ПКС-2.2 Руководство полевыми и камеральным и инженерно-геодезическими работами	Знать: (32) методы и средства ведения инженерно-геодезических и изыскательских работ, системы координат, классификацию и основы построения опорных геодезических сетей, сведения из теории погрешностей геодезических измерений, геоинформационные и кадастровые информационные системы, современные способы подготовки и поддержания информации	Не знает методы и средства ведения инженерно-геодезических и изыскательских работ, системы координат, классификацию и основы построения опорных геодезических сетей, сведения из теории погрешностей геодезических измерений, геоинформационные и кадастровые информационные системы, современные способы подготовки и поддержания информации	Знает на низком уровне методы и средства ведения инженерно-геодезических и изыскательских работ, системы координат, классификацию и основы построения опорных геодезических сетей, сведения из теории погрешностей геодезических измерений, геоинформационные и кадастровые информационные системы, современные способы подготовки и поддержания информации	Знает на среднем уровне методы и средства ведения инженерно-геодезических и изыскательских работ, системы координат, классификацию и основы построения опорных геодезических сетей, сведения из теории погрешностей геодезических измерений, геоинформационные и кадастровые информационные системы, современные способы подготовки и поддержания информации	Глубокие знания методов и средств ведения инженерно-геодезических и изыскательских работ, системы координат, классификацию и основы построения опорных геодезических сетей, сведения из теории погрешностей геодезических измерений, геоинформационные и кадастровые информационные системы, современные способы подготовки и поддержания информации

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: (V2) выполнять работы по созданию опорных межевых сетей, производить кадастровые и топографические съемки, геодезические, почвенные и другие виды изысканий, применять современные геодезические приборы и программно-аппаратные средства обработки геодезической информации, обеспечивать необходимую точность и своевременность геодезических измерений, сопоставлять практические и расчетные результаты, участков и перенесения проектов в натуру.	Не умеет выполнять работы по созданию опорных межевых сетей, производить кадастровые и топографические съемки, геодезические, почвенные и другие виды изысканий, применять современные геодезические приборы и программно-аппаратные средства обработки геодезической информации, обеспечивать необходимую точность и своевременность геодезических измерений, сопоставлять практические и расчетные результаты, участков и перенесения проектов в натуру	Не достаточно знает выполнение работ по созданию опорных межевых сетей, производить кадастровые и топографические съемки, геодезические, почвенные и другие виды изысканий, применять современные геодезические приборы и программно-аппаратные средства обработки геодезической информации, обеспечивать необходимую точность и своевременность геодезических измерений, сопоставлять практические и расчетные результаты, участков и перенесения проектов в натуру	Умеет на среднем уровне выполнять работы по созданию опорных межевых сетей, производить кадастровые и топографические съемки, геодезические, почвенные и другие виды изысканий, применять современные геодезические приборы и программно-аппаратные средства обработки геодезической информации, обеспечивать необходимую точность и своевременность геодезических измерений, сопоставлять практические и расчетные результаты, участков и перенесения проектов в натуру.	Полностью умеет выполнять работы по созданию опорных межевых сетей, производить кадастровые и топографические съемки, геодезические, почвенные и другие виды изысканий, применять современные геодезические приборы и программно-аппаратные средства обработки геодезической информации, обеспечивать необходимую точность и своевременность геодезических измерений, сопоставлять практические и расчетные результаты, участков и перенесения проектов в натуру.
		Владеть: (B2) методами управления технологическими процессами инженерно-геодезических работ	Не владеет методами управления технологическими процессами инженерно-геодезических работ.	Владеет на низком уровне методами управления технологическими процессами инженерно-геодезических работ.	Владеет на среднем уровне методами управления технологическими процессами инженерно-геодезических работ.	Владеет на высоком уровне методами управления технологическими процессами инженерно-геодезических работ.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-2.4 Повышение эффективности инженерно-геодезических изысканий, качество обеспечения информационных систем обеспечения градостроительной деятельности геодезической информации.		Знать: (ЗЗ) требования нормативной и проектной документации по проведению поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке	Не знает требования нормативной и проектной документации по проведению поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке	Не достаточно знает требования нормативной и проектной документации по проведению поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке	Не достаточно уверен в ответе, но демонстрирует понимание и знания требований нормативной и проектной документации по проведению поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке	Полностью знает требования нормативной и проектной документации по проведению поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке
		Уметь: (УЗ) рассчитывать и определять основные метрологические характеристики измерительного оборудования и инструментов, правильно выбирать мерительный инструмент	Не умеет рассчитывать и определять основные метрологические характеристики и измерительного оборудования и инструментов, правильно выбирать мерительный инструмент	Не достаточно знает как рассчитывать и определять основные метрологические характеристики и измерительного оборудования и инструментов, правильно выбирать мерительный инструмент	Не достаточно уверен в ответах как рассчитывать и определять основные метрологические характеристики и измерительного оборудования и инструментов, правильно выбирать мерительный инструмент	Полностью знает, как рассчитывать и определять основные метрологические характеристики и измерительного оборудования и инструментов, правильно выбирать мерительный инструмент
		Владеть: (ВЗ) методами сертификации средств измерений геодезического назначения., а также умело пользоваться и применять для решения определенных производственных задач необходимую нормативно-техническую документацию;	Не владеет методами сертификации средств измерений геодезического назначения., а также умело пользоваться и применять для решения определенных производственных задач необходимую нормативно-техническую документацию;	Владеет на низком уровне методами сертификации средств измерений геодезического назначения., а также умело пользоваться и применять для решения определенных производственных задач необходимую нормативно-техническую документацию;	Владеет на среднем уровне методами сертификации средств измерений геодезического назначения., а также умело пользоваться и применять для решения определенных производственных задач необходимую нормативно-техническую документацию;	Владеет на высоком уровне методами сертификации средств измерений геодезического назначения., а также умело пользоваться и применять для решения определенных производственных задач необходимую нормативно-техническую документацию;

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-3	ПКС-3.1 Анализ состояния метрологического обеспечения в организации	Знать: (34) устройство геодезических приборов, в том числе и высокоточных, их исследования, поверки, способы эксплуатации при полевых измерениях	Не знает устройство геодезических приборов, в том числе и высокоточных, их исследования, поверки, способы эксплуатации при полевых измерениях	Не достаточно знает устройство геодезических приборов, в том числе и высокоточных, их исследования, поверки, способы эксплуатации при полевых измерениях	Не достаточно уверен в ответе, но демонстрирует устройство геодезических приборов, в том числе и высокоточных, их исследования, поверки, способы эксплуатации при полевых измерениях	Полностью знает устройство геодезических приборов, в том числе и высокоточных, их исследования, поверки, способы эксплуатации при полевых измерениях
		Уметь: (У4) выполнять высокоточные геодезические измерения различных видов при построении опорных геодезических сетей	Не умеет выполнять высокоточные геодезические измерения различных видов при построении опорных геодезических сетей	Не достаточно знает как выполнять высокоточные геодезические измерения различных видов при построении опорных геодезических сетей	Не достаточно уверен в ответах как выполнять высокоточные геодезические измерения различных видов при построении опорных геодезических сетей	Полностью знает, как выполнять высокоточные геодезические измерения различных видов при построении опорных геодезических сетей
		Владеть: (В4) методами проведения полевых и камеральных топографо-геодезических работ	Не владеет методами проведения полевых и камеральных топографо-геодезических работ	Владеет на низком уровне методами проведения полевых и камеральных топографо-геодезических работ .	Владеет на среднем уровне методами проведения полевых и камеральных топографо-геодезических работ .	Владеет на высоком уровне методами проведения полевых и камеральных топографо-геодезических работ
		Знать: (35) методы топографических съемок, топографическую карту	Не знает методы топографических съемок, топографическую карту	Не достаточно знает методы топографических съемок, топографическую карту	Не достаточно уверен в ответе, но демонстрирует методы топографических съемок, топографическую карту	Полностью знает методы топографических съемок, топографическую карту

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ПКС-3.2 Организация работ по прохождению аккредитации организации в области обеспечения единства измерений	Уметь: (V5) выполнять полевые измерения традиционными и современными средствами измерений и проводить математическую обработку их результатов	Не умеет выполнять полевые измерения традиционным и и современными средствами измерений и проводить математическую обработку их результатов	Не достаточно знает как выполнять полевые измерения традиционным и и современными средствами измерений и проводить математическую обработку их результатов	Не достаточно уверен в ответах как выполнять полевые измерения традиционным и и современными средствами измерений и проводить математическую обработку их результатов	Полностью знает, как выполнять полевые измерения традиционным и и современными средствами измерений и проводить математическую обработку их результатов
		Владеть: (B5) методами создания топографических планов и карт, в том числе на основе компьютерных и спутниковых технологий	Не владеет методами создания топографических планов и карт, в том числе на основе компьютерных и спутниковых технологий	Владеет на низком уровне методами создания топографических планов и карт, в том числе на основе компьютерных и спутниковых технологий	Владеет на среднем уровне методами создания топографических планов и карт, в том числе на основе компьютерных и спутниковых технологий	Владеет на высоком уровне методами создания топографических планов и карт, в том числе на основе компьютерных и спутниковых технологий
	ПКС-3.3 Способность оперировать принципами действий и устройством геодезических приборов и инструментов, используемых в инженерно-геодезических изысканиях	Знать: (З6) методы создания космических геодезических построений средствами космической геодезии (государственная геодезическая сеть, сети специального назначения)	Не знает создания космических геодезических построений средствами космической геодезии (государственная геодезическая сеть, сети специального назначения)	Не достаточно знает создания космических геодезических построений средствами космической геодезии (государственная геодезическая сеть, сети специального назначения)	Не достаточно уверен в ответе, но демонстрирует знания методов создания космических геодезических построений средствами космической геодезии (государственная геодезическая сеть, сети специального назначения)	Полностью знает методы создания космических геодезических построений средствами космической геодезии (государственная геодезическая сеть, сети специального назначения)

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: (У6) выполнять уравнивание и производить оценку точности плановых, высотных и пространственных геодезических сетей и предрасчеты точности геодезических измерений	Не умеет выполнять уравнивание и производить оценку точности плановых, высотных и пространственных геодезических сетей и предрасчеты точности геодезических измерений	Не достаточно знает как выполнять уравнивание и производить оценку точности плановых, высотных и пространственных геодезических сетей и предрасчеты точности геодезических измерений	Не достаточно уверен в ответах как выполнять уравнивание и производить оценку точности плановых, высотных и пространственных геодезических сетей и предрасчеты точности геодезических измерений	Полностью знает, как выполнять уравнивание и производить оценку точности плановых, высотных и пространственных геодезических сетей и предрасчеты точности геодезических измерений
		Владеть: (В6) методами изучения изменений во времени поверхности земли и ее внешне гравитационного поля	Не владеет методами изучения изменений во времени поверхности земли и ее внешне гравитационного поля	Владеет на низком уровне методами изучения изменений во времени поверхности земли и ее внешне гравитационного поля	Владеет на среднем уровне методами изучения изменений во времени поверхности земли и ее внешне гравитационного поля	Владеет на высоком уровне методами изучения изменений во времени поверхности земли и ее внешне гравитационного поля
	ПКС-3.4. Организация работ по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений	Знать (З7) специальные геодезические приборы прикладной геодезии, их устройства, исследования, поверки, юстировку и правила эксплуатации.	Не знает специальные геодезические приборы прикладной геодезии, их устройства, исследования, поверки, юстировку и правила эксплуатации.	Знает на низком уровне специальные геодезические приборы прикладной геодезии, их устройства, исследования, поверки, юстировку и правила эксплуатации.	Знает на среднем уровне специальные геодезические приборы прикладной геодезии, их устройства, исследования, поверки, юстировку и правила эксплуатации.	Знает на высшем уровне специальные геодезические приборы прикладной геодезии, их устройства, исследования, поверки, юстировку и правила эксплуатации.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: (У7) руководствоваться правовыми положениями и нормативно-технической документацией в области метрологического обеспечения, решать конкретные задачи метрологического обеспечения инженерно-геодезических работ	Не умеет руководствоваться правовыми положениями и нормативно-технической документацией в области метрологического обеспечения, решать конкретные задачи метрологического обеспечения инженерно-геодезических работ	Умеет на низком уровне руководствоваться правовыми положениями и нормативно-технической документацией в области метрологического обеспечения, решать конкретные задачи метрологического обеспечения инженерно-геодезических работ	Умеет на среднем уровне руководствоваться правовыми положениями и нормативно-технической документацией в области метрологического обеспечения, решать конкретные задачи метрологического обеспечения инженерно-геодезических работ	Умеет на высоком уровне руководствоваться правовыми положениями и нормативно-технической документацией в области метрологического обеспечения, решать конкретные задачи метрологического обеспечения инженерно-геодезических работ
		Владеть (В7) методами сертификации средств измерений геодезического назначения	Не владеет методами сертификации средств измерений геодезического назначения	Владеет на низком уровне методами сертификации средств измерений геодезического назначения	Владеет на среднем уровне методами сертификации средств измерений геодезического назначения	Владеет на высоком уровне методами сертификации средств измерений геодезического назначения

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина «Геодезическое инструментоведение»

Код, специальность: 21.05.01 Прикладная геодезия

Специализация: Инженерно-геодезические изыскания

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Ямбаев, Х. К. Геодезическое инструментоведение : учебник для вузов / Х. К. Ямбаев. — Москва : Академический проект, 2020. — 583 с. — ISBN 978-5-8291-2976-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/109976.html">https://www.iprbookshop.ru/109976.html</a>	ЭР*	30	100	-
2	Авакян, В. В. Прикладная геодезия. Технологии инженерно-геодезических работ : учебник / В. В. Авакян. — 3-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 616 с. — ISBN 978-5-9729-0309-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/86567.html">https://www.iprbookshop.ru/86567.html</a>	ЭР*	25	100	+
3	Макаров, К. Н. Инженерная геодезия: учебник для вузов / К. Н. Макаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07042-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451773">https://urait.ru/bcode/451773</a>	ЭР*	25	100	+

ЭР\* – электронный ресурс для авторизованных пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>