

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация об владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 06.05.2024 15:41:09  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Председатель КСН  
*А. В. Кряхтунов* А.В. Кряхтунов  
«30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

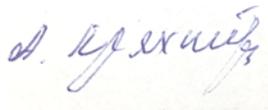
дисциплины: **Высшая геодезия и основы координатно-временных систем**  
специальность: **21.05.01 Прикладная геодезия**  
специализация: **Инженерно-геодезические изыскания**  
форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП ВО по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия, специализация Инженерно-геодезические изыскания к результатам освоения дисциплины «Высшая геодезия и основы координатно-временных систем».

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры геодезии и кадастровой деятельности

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой



А. В. Кряхтунов

Рабочую программу разработал:

В.Н. Запечалов, ст.преподаватель кафедры ГИКД



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность специалиста к использованию знаний из области высшей геодезии для решения основных научных и практических задач геодезии.

Задачи дисциплины:

- разработка и совершенствование методов высокоточных измерений;
- изучение фигуры и гравитационного поля Земли по данным геодезических, гравиметрических, астрономических определений и наблюдений искусственных спутников Земли;
- разработка методов математической обработки результатов высокоточных измерений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание технических и программных средства реализации информационных процессов, умения применять математические методы для решения практических задач, владение основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины «Геодезия» и служит основой для освоения дисциплины «Космическая геодезия и геодинамика».

## 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
1	2	3
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Описание сути проблемной ситуации	Знать: 31 классификацию наук и научных исследований
		Уметь: У1 оценить эффективность и результаты научной деятельности
		Владеть: В1 конъюнктурными исследованиями
	УК-1.2 Выявление составляющих проблемной ситуации и связи между ними	Знать: 32 программно-целевые методы решения научных проблем
		Уметь: У2 использовать сетевые технологии и мультимедиа в образовании и науке
		Владеть: В2 электронным офисом и сетевыми информационными технологиями
	УК-1.3 Выбор информационных ресурсов для поиска информации о проблемной ситуации	Знать: 33 современные компьютерные технологии
		Уметь: У3 создавать базы данных сетевой структуры по гиперссылкам
		Владеть: В3 навыками составления документов по охране интеллектуальной собственности
	УК-1.4 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами	Знать: 34 основные элементы теории статистической проверки гипотез, критерии на зависимость признаков и однородных

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
	на основе принятой парадигмы	данных
		Уметь: <i>У4</i> находить новые источники повышения конкурентоспособности
		Владеть: <i>В4</i> электронным офисом и сетевыми информационными технологиями
	<i>УК-1.5</i> Выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации	Знать: <i>35</i> регламентируемые российским законодательством организационно-правовые формы хозяйственных обществ и товариществ
		Уметь: <i>У5</i> находить пути решения проблемы оптимизации ресурсного потенциала предприятия
		Владеть: <i>В5</i> навыками саморазвития и методами повышения квалификации
	<i>УК-1.6</i> Выбор способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации, формирование и аргументирование выводов суждений, в том числе применение философского понятийного аппарата	Знать: <i>36</i> правовое регулирование управления персоналом организации
		Уметь: <i>У6</i> воспринимать, обобщать и анализировать информацию
		Владеть: <i>В6</i> навыками аргументированного изложения собственной точки зрения
	<i>УК-1.7</i> Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации	Знать: <i>37</i> основные научные школы, направления, концепции
		Уметь: <i>У7</i> анализировать и оценивать социальную информацию
		Владеть: <i>В7</i> навыками практического анализа и логики различного рода рассуждений
<i>ПКС-1</i> Способность осуществлять управление инженерно-геодезическими работами в сфере геодезии и инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	<i>ПКС-1.1</i> Планирование отдельных видов инженерно-геодезических работ	Знать: <i>38</i> методологию научных исследований
		Уметь: <i>У8</i> планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа
		Владеть: <i>В8</i> экономико-математическими методами, связанными с решением оптимизационных задач
	<i>ПКС-1.2</i> Организация производства инженерно-геодезических изысканий	Знать: <i>39</i> новые методики проектирования, технологии проведения топографо-геодезических работ
		Уметь: <i>У9</i> анализировать и оценивать социальную информацию
		Владеть: <i>В9</i> экономико-статистическими моделями и производственными функциями при сборе и обработке баз данных
	<i>ПКС-1.3</i> Подготовка разделов технического отчета о выполненных инженерно-геодезических работах	Знать: <i>310</i> основное программное обеспечение для качественного исследования и анализа различного рода информации
		Уметь: <i>У10</i> планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа
		Владеть: <i>В10</i> навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения
	<i>ПКС-1.4</i> Планирование инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	Знать: <i>311</i> кадастровые информационные системы, современные способы и методы обработки геодезической информации
		Уметь: <i>У11</i> отбирать и использовать

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
	<i>ПКС-1.5</i> Организация работ в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	языковые средства официально-делового стиля, необходимые для осуществления эффективной профессиональной коммуникации
		Владеть: <i>B11</i> нормами русского литературного языка, необходимыми для осуществления эффективной профессиональной коммуникации
		Знать: <i>312</i> основные направления философии, методы и приемы философского анализа проблем
		Уметь: <i>У12</i> следовать основным нормам, принятым в общении на государственном и иностранном языках
<i>ПКС-2</i> Способность осуществлять техническое руководство инженерно – геодезическими изысканиями и оценивать технологические возможности в области применения средств измерения	<i>ПКС-2.1</i> Планирование инженерно-геодезических изысканий	Знать: <i>313</i> основные закономерности и этапы исторического развития России, ее место и роль в истории человечества и в современном мире
		Уметь: <i>У13</i> эффективно взаимодействовать в процессе общения, соблюдая этику общения
		Владеть: <i>B13</i> представлением о месте и задачах высшего профессионального образования в стране, в том числе геодезического
	<i>ПКС-2.2</i> Руководство полевыми и камеральными инженерно-геодезическими работами	Знать: <i>314</i> основные теории и методы макро- и микроэкономики
		Уметь: <i>У14</i> работать с книгой, библиотечными каталогами и библиографией
		Владеть: <i>B14</i> основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами
	<i>ПКС-2.3</i> Повышение эффективности инженерно-геодезических изысканий, качество обеспечения информационных систем обеспечения градостроительной деятельности геодезической информации	Знать: <i>315</i> экономическое планирование и прогнозирование
		Уметь: <i>У15</i> анализировать социально-политическую и историческую литературу, а также самостоятельно оценивать современные тенденции развития общества
		Владеть: <i>B15</i> методами работы на ПЭВМ в сетевой среде
	<i>ПКС-2.4</i> Организация работ по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений	Знать: <i>316</i> источники знаний и приемы работы с ними
		Уметь: <i>У16</i> использовать философские категории в познании окружающего мира
		Владеть: <i>B16</i> методами практической работы в системах ГИС в среде MapInfo
<i>ПКС-4</i> Способность исследовать и обобщать опыт инженерно-геодезических изысканий, качество информационных систем обеспечения	<i>ПКС-4.1</i> Внедрение в инженерные изыскания передовых технологий выполнения геодезических работ	Знать: <i>317</i> основные грамматические структуры, используемые в устном и письменном общении
		Уметь: <i>У17</i> решать правовые вопросы регулирования земельно-имущественных отношений
		Владеть: <i>B17</i> знанием законов страны в части правовых вопросов регулирования

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	
1	2	3	
информацией градостроительной деятельности	<i>ПКС-4.2</i> Осваивание и внедрение в производство передовых топографо-геодезических приборов, инструментов и программного обеспечения получений, обработки и представления геопространственной информации	земельно-имущественных отношений	
		Знать: <i>318</i> основные значения изученных терминов, обслуживающих ситуации иноязычного общения в профессиональной сфере деятельности	
		Уметь: <i>У18</i> разрешать земельные и имущественные споры в соответствии с действующим законодательством	
		Владеть: <i>В18</i> знанием разрешения имущественных и земельных споров	
		Знать: <i>319</i> основные теории и методы создания географических информационных систем	
		Уметь: <i>У19</i> использовать математические методы для решения профессиональных задач	
	<i>ПКС-4.3</i> Осуществление поиска, хранение, обработки и анализа информации из печатных и электронных источников, информационных систем обеспечения градостроительной деятельности, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных технологий	Владеть: <i>В19</i> основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами	
		Знать: <i>320</i> основные методы технологий обработки баз данных о состоянии объектов недвижимости	
		Уметь: <i>У20</i> создавать базы данных, проводить их анализ с применением программного обеспечения	
		Владеть: <i>В20</i> иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников	
		<i>ПКС-4.4</i> Разработка, актуализация технических проектов, регулирующих сферу инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
очная	3/5	34	-	34	85	Зачет
очная	3/6	30	-	30	84	Экзамен

#### 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	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5 семестр									
1	1	Теория и практика создания	24	-	24	60	108	УК-1 ПКС-1	Тест

		ГГС						ПКС-2 ПКС-4		
2	2	Сфероидическая геодезия	10	-	10	25	45		Тест	
3	Зачет					27	27		Вопросы к зачету	
Итого:			34	-	34	112	180			
6 семестр										
4	4	Сфероидическая геодезия	14	-	14	35	63		Тест	
5	5	Теоретическая геодезия	16	-	16	49	81		Тест	
6	Экзамен					36	36		Вопросы к экзамену	
Итого:			30	-	30	120	180			

### заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

### очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

#### 5.2. Содержание дисциплины.

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

#### Раздел 1. Теория и практика создания ГГС

##### Тема 1: Введение в высшую геодезию

Предмет и задачи высшей геодезии. Основные понятия и определения. Системы координат, применяемые в высшей геодезии.

##### Тема 2: Государственные геодезические сети

Общие сведения о геодезических сетях. Методы, программы создания и модернизация геодезических сетей.

Тема 3: Производство угловых измерений в плановых государственных геодезических сетях

Последовательность выполнения работ по созданию плановой ГГС. Закрепление пунктов на местности. Геодезические центры. Угломерные инструменты.

Тема 4: Производство угловых измерений в плановых государственных геодезических сетях

##### Ошибки высокоточных угловых измерений и меры ослабления их влияния.

Высокоточные угловые измерения. Элементы приведения. Последовательность работ на пункте триангуляции. Предварительная обработка. Классификация и назначение нивелирных сетей. Понятие о системах высот, применяемых в геодезии. Нивелирные знаки. Источники ошибок при высокоточном нивелировании и методы ослабления их влияния. Методика высокоточного нивелирования. Полевые контроли при высокоточном нивелировании. Предварительная обработка.

#### Раздел 2. Сфероидическая геодезия

Тема 1: Системы координат высшей геодезии и связь между ними. Геометрия земного эллипсоида.

##### Связь координат на меридианном эллипсе. Пространственные координаты.

Классификация кривых на поверхности. Координатные линии на поверхности эллипсоида. Главные радиусы кривизны поверхности эллипсоида. Система дифференциальных уравнений геодезической линии. Уравнение Клеро для геодезической линии.

##### Тема 2: Решение сфероидических треугольников

Общие сведения о решении треугольников. Теорема Лежандра. Порядок решения треугольников по теореме Лежандра. Способ аддитантов и порядок решения треугольников.

#### Тема 3: Главная геодезическая задача

Общие сведения о решении главной геодезической задачи на поверхности эллипсоида. О точности вычислений при решении главной геодезической задачи. Разложение разностей широт, долгот и азимутов в ряды с начальными аргументами. Разложение разностей широт, долгот и азимутов в ряды со средними аргументами. Порядок решения прямой геодезической задачи по формулам со средними аргументами. Порядок решения обратной геодезической задачи.

#### Тема 4: Геодезические проекции

Общие сведения из теории конформных отображения поверхностей. Связь полярных координат на поверхности эллипсоида и плоскости. Характеристические уравнения геодезических проекций. Общее алгоритмическое описание геодезических проекций. Современные требования к геодезическим проекциям.

### Раздел 3. Теоретическая геодезия

Тема 1: Системы координат, используемые в теоретической геодезии, и их преобразования

Геодезические прямоугольные системы координат. Геодезическая эллипсоидальная система координат. Сферическая система координат. Специальная система координат сжатого эллипсоида вращения. Натуральная система координат. Топоцентрические системы координат.

#### Тема 2: Нормальная Земля и фундаментальные геодезические постоянные

Нормальный потенциал и нормальное поле. Способы выбора. Внешний потенциал уровня эллипсоида. Представление потенциала уровня эллипсоида в виде ряда. Сила тяжести на поверхности уровня эллипсоида. Нормальная сила тяжести во внешней точке. Кривизна силовой линии. Фундаментальные геодезические постоянные.

Тема 3: Принципы определения фундаментальных постоянных. Глобальные модели Земли. Общеземные системы координат

Определение фундаментальных постоянных нулевого порядка. Определение стоксовых постоянных Земли (коэффициентов разложения потенциала). Глобальные модели потенциала. Результаты определения фундаментальных постоянных. Современные модели нормального поля. Глобальные модели рельефа. Общеземные системы координат.

#### Тема 4: Редуцирование результатов геодезических измерений

Редукция угловых измерений. Редукция горизонтальных направлений. Редукция линейных измерений. Приведение линейно-угловой сети в единую систему координат. Требования к точности геодезических координат для редуцирования. Развертывание астрономо-геодезической сети на поверхности референц-эллипсоида.

## 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	2	3	4	5	6
1	1	6	0	0	Введение в высшую геодезию
2		6	0	0	Государственные геодезические сети
3		6	0	0	Производство угловых измерений в плановых государственных геодезических сетях
4		6	0	0	Производство угловых измерений в плановых государственных геодезических сетях
5	2	6	0	0	Системы координат высшей геодезии и связь между ними. Геометрия земного

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
					эллипсоида
6		6	0	0	Решение сфероидических треугольников
7		6	0	0	Главная геодезическая задача
8		6	0	0	Геодезические проекции
12	3	4	0	0	Системы координат, используемые в теоретической геодезии, и их преобразования
13		4	0	0	Нормальная Земля и фундаментальные геодезические постоянные
14		4	0	0	Принципы определения фундаментальных постоянных. Глобальные модели Земли. Общеземные системы координат
15		4	0	0	Редуцирование результатов геодезических измерений
Итого:		64	0	0	

### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	6	0	0	Вычисление прямоугольных координат Гаусса – Крюгера по геодезическим
2		6	0	0	Вычисление геодезических координат по прямоугольным координатам Гаусса – Крюгера
3		6			Преобразование прямоугольных координат Гаусса – Крюгера из одной зоны в другую
4		4			Вычисление длины дуги меридиана
5		2			Вычисление длины дуги параллели
6	2	2	0	0	Вычисление длин сторон съёмочной трапеции
7		4	0	0	Вычисление площади съёмочной трапеции
8		6	0	0	Решение прямой геодезической задачи методом Рунге – Кутты – Ингланда
9		6	0	0	Решение обратной геодезической задачи по формулам со средними аргументами (способ Гаусса)
10		6			Решение главных геодезических задач при больших расстояниях между пунктами
11	3	6	0	0	Оценка точности передачи координат на большие расстояния с учетом косвенных эффектов, возникающих при использовании метода проектирования
12		4	0	0	Вычисление параметров нормальной Земли по исходным фундаментальным геодезическим постоянным
13		6			Пространственные координаты и их преобразования
Итого:		64	0	0	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		

1	2	3	4	5	6	7
1	1	54	0	0		Изучение теоретического материала по разделу
2	2	54	0	0		
3	3	43	0	0		
4	1-2	7	0	0	-	Подготовка к зачету
5	2-3	11	0	0		Подготовка к экзамену
Итого:		169	0	0		

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. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

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

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
5 семестр		
1 текущая аттестация		
1	Лабораторные работы	10
2	Тест по разделу №1	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	20
2 текущая аттестация		
3	Лабораторные работы	20
	Тест по разделу № 2	10
4	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
	Лабораторные работы	30
	Тест по разделу № 2	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>
6 семестр		
1 текущая аттестация		
1	Лабораторные работы	10

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
2	Тест по разделу № 2	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	20
2 текущая аттестация		
3	Лабораторные работы	20
	Тест по разделу № 3	10
4	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
	Лабораторные работы	30
	Тест по разделу № 3	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. 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».

9.3. 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

## 10. 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	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	2	3
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть
2	-	Персональные компьютеры
3	Теодолиты 3Т2КП	-

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. 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.

### 11.2. 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: Высшая геодезия и основы координатно-временных систем

Код, специальность: 21.05.01 Прикладная геодезия

Специализация: Инженерно-геодезические изыскания

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
УК-1	УК-1.1 Описание сути проблемной ситуации	Знать: <i>З1</i> классификацию наук и научных исследований	Не способен воспроизвести основное содержание изученной дисциплины или воспроизводит полученные знания с существенным и фактическими ошибками.	В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментировании.	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
		Уметь: <i>У1</i> оценить эффективность и результаты научной деятельности	Испытывает существенные затруднения в понимании проблематики текста, позиции автора и аргументации.	Способен в целом верно понять содержание текста и позицию автора. Испытывает затруднения в оценивании текста с позиции научного мировоззрения.	Способен верно понять содержание текста и позицию автора, аргументы.	Способен глубоко и в деталях понять содержание текста, позицию автора, систему аргументов и дать оценку авторской позиции.
		Владеть: <i>В1</i> конъюнктурными исследованиями	Не владеет навыком информационного поиска или испытывает затруднения в поиске, отборе и оценивании источников информации. Допускает некорректное использование информации.	Способен осуществить поиск информации по заданию преподавателя. Испытывает затруднения в отборе и оценивании источников информации. Может корректно использовать информацию.	Способен осуществить поиск информации по заданию преподавателя, используя технику ознакомительного чтения, отобрать релевантные источники.	Способен самостоятельно поставить задачу поиска информации, оценить их актуальность, достоверность, полноту и глубину рассмотрения вопроса.

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
	УК-1.3 Выбор информационных ресурсов для поиска информации о проблемной ситуации	Знать: ЗЗ современные компьютерные технологии	Не способен воспроизвести основное содержание изученной дисциплины или воспроизводит полученные знания с существенным и фактическими ошибками.	В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментировании.	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
		Уметь: УЗ создавать базы данных сетевой структуры по гиперссылкам	Испытывает существенные затруднения в понимании проблематики текста, позиции автора и аргументации.	Способен в целом верно понять содержание текста и позицию автора. Испытывает затруднения в оценивании текста с позиции научного мировоззрения.	Способен верно понять содержание текста и позицию автора, аргументы.	Способен глубоко и в деталях понять содержание текста, позицию автора, систему аргументов и дать оценку авторской позиции.
		Владеть: ВЗ навыками составления документов по охране интеллектуальной собственности	Не владеет навыком информационного поиска или испытывает затруднения в поиске, отборе и оценивании источников информации. Допускает некорректное использование информации.	Способен осуществить поиск информации по заданию преподавателя. Испытывает затруднения в отборе и оценивании источников информации. Может корректно использовать информацию.	Способен осуществить поиск информации по заданию преподавателя, используя технику ознакомительного чтения, отобрать релевантные источники.	Способен самостоятельно поставить задачу поиска информации, оценить их актуальность, достоверность, полноту и глубину рассмотрения вопроса.
ПКС-1	ПКС-1.1 Планирование отдельных видов инженерно-геодезических работ	Знать: З8 методологию научных исследований	Не обладает информацией о системах координат или имеет информацию о системе координат, но не может изложить ее суть.	Понимает суть обеспечения единой системы координат, но не может назвать элементов этой системы.	Излагает суть методов создания проектов производства геодезических работ в строительстве.	Глубокие, исчерпывающие знания по методам выполнения инженерно-геодезических работ на различных этапах строительства.

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		Уметь: У8 планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа	Не понимает сущности заданного вопроса или понимает сущность вопроса, но не может соотнести его с материалом изучаемого курса.	Способен при обсуждении предложенной проблемы соотнести ее с положениями высшей геодезии. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.	Раскрывает поставленные вопросы по применению математических методов для решения практических задач. Ориентируется в ключевых понятиях, имеет хорошие базовые знания по основным методам работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами.	Глубокие, исчерпывающие знания по техническим и программным средствам реализации информационных процессов. Правильные и конкретные ответы на все заданные вопросы.
		Владеть: В8 экономико-математическими методами, связанными с решением оптимизационных задач	Не может достаточно полно и правильно ответить на поставленные вопросы по основным методам работы на ПЭВМ.	Имеет ограниченный опыт, послуживший некоторому развитию навыка.	Имеет положительный опыт, демонстрирует прогресс навыка.	Продемонстрировал высокий уровень развития навыка.
ПКС-1.3 Подготовка разделов технического отчета о выполненных инженерно-геодезических работах		Знать: З10 основное программное обеспечение для качественного исследования и анализа различного рода информации	Не обладает информацией о системах координат или имеет информацию о системе координат, но не может изложить ее суть.	Понимает суть обеспечения единой системы координат, но не может назвать элементов этой системы.	Излагает суть методов создания проектов производства геодезических работ в строительстве.	Глубокие, исчерпывающие знания по методам выполнения инженерно-геодезических работ на различных этапах строительства.
		Уметь: У10 планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа	Не может достаточно полно и правильно ответить на поставленные вопросы по методам создания проектов производства геодезических	Знает основной материал по разработке технических проектов инженерно-геодезических работ на различных этапах строительства и эксплуатации	Способен в целом разработать технические проекты.	Способен логически корректно сформулировать собственную точку зрения, подобрать аргументы, ссылаясь на авторитетные источники информации.

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
			работ в строительстве, не знает литературы по данной проблеме.	зданий и инженерных сооружений.		
		Владеть: <i>B10</i> навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения	Не владеет методами выполнения инженерно-геодезических работ.	Знает основной материал по методам выполнения инженерно-геодезических работ.	Имеет положительный опыт, демонстрирует прогресс навыка.	Продemonстрировал высокий уровень развития навыка.
	<i>ПКС-1.5</i> Организация работ в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	Знать: <i>312</i> основные направления философии, методы и приемы философского анализа проблем	Не может воспроизвести названия основных источников информации или затрудняется в назывании основных источников информации, при изучении курса пользуется лишь обязательным учебником.	Знаком с необходимым минимумом источников (учебники, справочные издания, нормативно-правовые документы).	Точно воспроизводит названия основных источников информации, может уточнить реквизиты документов, опираясь на доступные источники.	Точно воспроизводит названия основных источников информации, без затруднений уточняет реквизиты документов. Описывает наиболее существенные признаки источников информации.
		Уметь: <i>У12</i> следовать основным нормам, принятым в общении на государственном и иностранном языках	Не понимает сущности заданного вопроса или понимает сущность вопроса, но не может соотнести его с материалом изучаемого курса.	Способен при обсуждении предложенной проблемы соотнести ее с положениями высшей геодезии. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.	Раскрывает поставленные вопросы по применению математических методов для решения практических задач. Ориентируется в ключевых понятиях, имеет хорошие базовые знания по основным методам работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами.	Глубокие, исчерпывающие знания по техническим и программным средствам реализации информационных процессов. Правильные и конкретные ответы на все заданные вопросы.

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		Владеть: <i>B12</i> навыками анализа, интерпретации и редактирования текстов профессионального характера	Не может достаточно полно и правильно ответить на поставленные вопросы по общей характеристике процесса сбора, передачи, обработки и накопления информации, техническим и программным средствам реализации информационных процессов, не знает литературы по данной проблеме.	Знает основной материал по выполнению высокоточных геодезических измерений различных видов в процессе выполнения хозяйственных задач. Путается в литературе по данной проблеме, а на заданные вопросы отвечает недостаточно четко и полно.	Раскрывает поставленные вопросы по приемам составления конструкторской и инженерно-строительной документации. Обучающийся ориентируется в ключевых понятиях, имеет хорошие базовые знания по сбору, обобщению и анализу топографо-геодезической, картографической, астрономо-геодезической и гравиметрической информации.	Глубокие, исчерпывающие знания по сбору, обобщению и анализу топографо-геодезической, картографической, астрономо-геодезической и гравиметрической информации, разработке на ее основе методов, средств и проектов выполнения конкретных народно-хозяйственных задач. Правильные и конкретные ответы на все заданные вопросы.
ПКС-2	ПКС-2.1 Планирование инженерно-геодезических изысканий	Знать: <i>313</i> основные закономерности и этапы исторического развития России, ее место и роль в истории человечества и в современном мире	Не способен воспроизвести основное содержание изученной дисциплины или воспроизводит полученные знания с существенными и фактическими ошибками.	В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментировании.	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
		Уметь: <i>У13</i> эффективно взаимодействовать в процессе общения, соблюдая этику общения	Не понимает сущности заданного вопроса или понимает сущность вопроса, но не может соотнести его с материалом	Способен при обсуждении предложенной проблемы соотнести ее с положениями высшей геодезии. Комментирует проблему,	Раскрывает поставленные вопросы по применению математических методов для решения практических задач. Ориентируется	Глубокие, исчерпывающие знания по техническим и программным средствам реализации информационных процессов. Правильные и

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
			изучаемого курса.	используя предложенные преподавателем понятия и термины.	в ключевых понятиях, имеет хорошие базовые знания по основным методам работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами.	конкретные ответы на все заданные вопросы.
		Владеть: <i>B13</i> представление о месте и задачах высшего профессионального образования в стране, в том числе геодезического	Не владеет навыком информационного поиска или испытывает затруднения в поиске, отборе и оценивании источников информации. Допускает некорректное использование информации.	Способен осуществить поиск информации по заданию преподавателя. Испытывает затруднения в отборе и оценивании источников информации. Может корректно использовать информацию.	Способен осуществить поиск информации по заданию преподавателя; используя технику ознакомительного чтения, отобрать релевантные источники; оценить их актуальность, и достоверность; корректно использовать найденную информацию.	Способен самостоятельно поставить задачу поиска информации; используя технику ознакомительного чтения, отобрать релевантные источники; оценить их актуальность, достоверность, полноту и глубину рассмотрения вопроса; корректно использовать найденную информацию.
	<i>ПКС-2.3</i> Повышение эффективности инженерно-геодезических изысканий, качество обеспечения информационных систем обеспечения градостроительной деятельности геодезической информации	Знать: <i>315</i> экономическое планирование и прогнозирование	Не может воспроизвести названия основных источников информации или затрудняется в назывании основных источников информации, при изучении курса пользуется лишь обязательным учебником.	Знаком с необходимым минимумом источников (учебники, справочные издания, нормативно-правовые документы).	Точно воспроизводит названия основных источников информации, может уточнить реквизиты документов, опираясь на доступные источники.	Точно воспроизводит названия основных источников информации, без затруднений уточняет реквизиты документов. Описывает наиболее существенные признаки источников информации.
		Не понимает сущности заданного	Способен при обсуждении предложенной	Раскрывает поставленные вопросы по	Глубокие, исчерпывающие знания по	Способен логически корректно

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		вопроса или понимает сущность вопроса, но не может соотнести его с материалом изучаемого курса.	проблемы соотнести ее с разработкой алгоритмов решений инженерно-геодезических задач.	применению математических методов для решения практических задач. Ориентируется в ключевых понятиях, имеет хорошие базовые знания по основным методам работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами.	техническим и программным средствам реализации информационных процессов. Правильные и конкретные ответы на все заданные вопросы.	сформулировать собственную точку зрения, подобрать аргументы, ссылаясь на авторитетные источники информации.
		Владеть: <i>B15</i> методами работы на ПЭВМ в сетевой среде	Не может достаточно полно и правильно ответить на поставленные вопросы по методам практической работы на ПК в сетевой среде, не знает литературы по данной проблеме.	Знает основной материал по методам практической работы на ПК в сетевой среде. Путается в литературе по данной проблеме, а на заданные вопросы отвечает недостаточно четко и полно.	Раскрывает поставленные вопросы по методам практической работы на ПК в сетевой среде, в программах САПР и практической работы в ГИС.	Глубокие, исчерпывающие знания по методам практической работы на ПК в сетевой среде, в программах САПР и практической работы в ГИС. Правильные и конкретные ответы на все заданные вопросы.
ПКС-4	ПКС-4.1 Внедрение в инженерные изыскания передовых технологий выполнения геодезических работ	Знать: <i>317</i> основные грамматические структуры, используемые в устном и письменном общении	Не обладает информацией о техническом контроле.	Понимает суть обеспечения технического контроля, но не может назвать элементов этой системы.	Излагает суть методов создания проектов производства геодезических работ в строительстве.	Глубокие, исчерпывающие знания по методам выполнения инженерно-геодезических работ на различных этапах строительства.
		Уметь: <i>У17</i> решать правовые вопросы регулирования земельных отношений	Не может достаточно полно и правильно ответить на поставленные вопросы по использованию проектной документации.	Знает основной материал по использованию проектной документации.	Способен в целом использовать проект производства геодезических работ.	Способен логически корректно сформулировать собственную точку зрения, подобрать аргументы, ссылаясь на авторитетные

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
						источники информации.
		Владеть: <i>B17</i> знанием законов страны в части правовых вопросов регулирования земельно-имущественных отношений	Не владеет методикой технического контроля.	Знает основные методы расчета точности геодезических работ.	Имеет положительный опыт, демонстрирует прогресс навыка.	Продемонстрировал высокий уровень развития навыка.
	<i>ПКС-4.3</i> Осуществление поиска, хранение, обработки и анализа информации из печатных и электронных источников, информационных систем обеспечения градостроительной деятельности, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных технологий	Знать: <i>319</i> основные теории и методы создания географических информационных систем	Не может воспроизвести названия основных источников информации или затрудняется в назывании основных источников информации, при изучении курса пользуется лишь обязательным учебником.	Знаком с необходимым минимумом источников (учебники, справочные издания, нормативно-правовые документы).	Точно воспроизводит названия основных источников информации, может уточнить реквизиты документов, опираясь на доступные источники.	Точно воспроизводит названия основных источников информации, без затруднений уточняет реквизиты документов. Описывает наиболее существенные признаки источников информации.
		Уметь: <i>V19</i> использовать математические методы для решения профессиональных задач	Не понимает сущности заданного вопроса или понимает сущность вопроса, но не может соотнести его с материалом изучаемого курса.	Способен при обсуждении предложенной проблемы соотнести ее с положениями о научно-технической экспертизы. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.	Раскрывает поставленные вопросы по применению математических методов для решения практических задач. Ориентируется в ключевых понятиях, имеет хорошие базовые знания по основным методам работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами.	Глубокие, исчерпывающие знания по техническим и программным средствам реализации информационных процессов. Правильные и конкретные ответы на все заданные вопросы.

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		Владеть: <i>B19</i> основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами	Не может достаточно полно и правильно ответить на поставленные вопросы по общей характеристике процесса научно-технической экспертизы, не знает литературы по данной проблеме.	Знает основной материал по принципам обеспечения единства измерений, стандартизации и методов и средств измерений. Пугается в литературе по данной проблеме, а на заданные вопросы отвечает недостаточно четко и полно.	Раскрывает поставленные вопросы по принципам обеспечения единства измерений, стандартизации и методов и средств измерений. Обучающийся ориентируется в ключевых понятиях, имеет хорошие базовые знания.	Глубокие, исчерпывающие знания по принципам обеспечения единства измерений, стандартизации и методов и средств измерений. Правильные и конкретные ответы на все заданные вопросы.

**КАРТА**

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

Дисциплина: Высшая геодезия и основы координатно-временных систем

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	2	3	4	5	6
1	Федотов, Г.А. Инженерная геодезия: учебник / Г.А. Федотов. – М., 2009.	30	30	100	+
2	Яковлев, Н.В. Практикум по высшей геодезии (вычислительные работы) / Н.В. Яковлев. – М., 2010.	30	30	100	+

Заведующий кафедрой *А. В. Кряхтунов* А.В. Кряхтунов

«30» августа 2021 г.

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова

«30» августа 2021 г.



*согласовано БИК* *М.И.С. М.Н. Байнба*