

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора  
В.Ю. Петрова/  
(подпись) И.С.Ф.  
«28» апреля 2020 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Наименование дисциплины**

«Методы и средства спутниковых измерений»

---

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По направлению подготовки**

21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

---

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)*

**Направленность (профиль)**

«Кадастр недвижимости»

---

*(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)*

**Кафедра** «Геодезия, кадастровый учет»

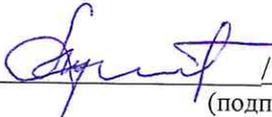
---

Квалификация выпускника *бакалавр*

Астрахань - 2020

**Разработчик:**

ст. преподаватель  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

 / С.Т. Лукаржевский/  
(подпись) И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Геодезия, кадастровый учет» протокол № 8 от 13.04.2020г.

Заведующий кафедрой

 / Лежнина Ю.А./  
(подпись) И. О. Ф.

**Согласовано:**

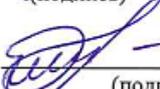
Председатель МКН «Землеустройство и кадастры»  
Направленность (профиль) «Кадастр недвижимости»

 / С.П.Стрелков/  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ

 /И.В. Аксютина/  
(подпись) И. О. Ф

Специалист УМУ

 /Э.Э. Кильмухамедова/  
(подпись) И. О. Ф

Начальник УИТ

 /С.В. Пригаро/  
(подпись) И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой

 /Р.С. Хаибрихметова/  
(подпись) И. О. Ф

## Содержание:

	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	8
5.2.3. Содержание практических занятий	9
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	10
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	10
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
7. Образовательные технологии	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	11
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	12
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	12
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	14

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель освоения дисциплины «Методы и средства спутниковых измерений»:** формирование теоретических знаний и практических навыков по использованию современных методов и средств спутниковых измерений для принятия проектных решений в своей профессиональной деятельности.

#### **Задачи дисциплины:**

- изучение методов и современных технологий, применяемых при производстве землеустроительных и кадастровых работ с использованием спутниковых радионавигационных систем;
- формирование навыков разработки и внедрения результатов спутниковых измерений при решении задач землеустройства и кадастров.

### **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК – 6 - способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок;

ПК – 10 - способностью использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

#### **знать:**

- результаты исследований и новые разработки в геодезии (ПК-6);
- современные технологии спутниковых измерений при проведении землеустроительных и кадастровых работ. (ПК – 10).

#### **уметь:**

- использовать результаты исследований и новые разработки в геодезии (ПК-6);
- применять современные технологии спутниковых измерений при проведении землеустроительных и кадастровых работ (ПК – 10).

#### **владеть:**

- способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок (ПК-6).
- современными технологиями спутниковых измерений при проведении землеустроительных и кадастровых работ (ПК – 10).

### **3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Дисциплина Б1.В.ДВ.12.02 «Методы и средства спутниковых измерений» реализуется в рамках вариативной (дисциплины по выбору) части Блока 1 «Дисциплины».

**Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин:** «Математика», «Физика», «Информатика», «Геодезия».

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

<b>Форма обучения</b>	<b>Очная</b>	<b>Заочная</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	8 семестр – 3 з.е.; <b>всего – 3 з.е.</b>	9 семестр – 3 з.е.; <b>всего – 3 з.е.</b>
<b>Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:</b>		
Лекции (Л)	8 семестр – 22 часа; <b>всего - 22 часа</b>	9 семестр – 4 часа; <b>всего - 4 часа</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	8 семестр – 22 часа; <b>всего - 22 часа</b>	9 семестр – 6 часов; <b>всего - 6 часов</b>
Практические занятия (ПЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Самостоятельная работа студента (СРС)	8 семестр – 64 часа; <b>всего - 64 часа</b>	9 семестр – 98 часов; <b>всего – 98 часов</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа №1	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет	семестр – 8	семестр – 9
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

**5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

**5.1.1. Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				СРС	Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная					
				Л	ЛЗ	ПЗ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.	Введение	6	8	2	-	-	4	Зачет	
2.	Системы координат и времени в спутниковых методах	12	8	4	-	-	8		
3.	Методы спутниковых измерений	32	8	4	10	-	18		
4.	Источники ошибок спутниковых измерений	10	8	4	-	-	6		
5.	Обработка спутниковых измерений	12	8	4	2	-	6		
6.	Особенности применения спутниковых методов в землеустроительных и кадастровых работах	36	8	4	10	-	22		
<b>Итого:</b>		<b>108</b>	-	<b>22</b>	<b>22</b>	-	<b>64</b>	-	

### 5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				СРС	Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная					
				Л	ЛЗ	ПЗ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.	Введение	6	9	0,5	-	-	5,5	Зачет	
2.	Системы координат и времени в спутниковых методах	12	9	0,5	-	-	11,5		
3.	Методы спутниковых измерений	32	9	1	2	-	29		
4.	Источники ошибок спутниковых измерений	10	9	0,5	-	-	9,5		
5.	Обработка спутниковых измерений	12	9	0,5	1	-	10,5		
6.	Особенности применения спутниковых методов в землеустроительных и кадастровых работах	36	9	1	3	-	32		
<b>Итого:</b>		<b>108</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>98</b>	<b>-</b>	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Введение	Общие сведения о целях, методах и средствах спутниковых измерений. Структура и общие принципы функционирования глобальных спутниковых навигационных систем. Краткий обзор истории развития спутниковых методов, их перспектива и роль в производстве землеустроительных и кадастровых работ.
2.	Системы координат и времени в спутниковых методах	Общие сведения о системах координат и системах измерения времени. Звездные системы координат. Геодезические системы координат и их преобразования. Переход к общеземной системе координат. Геоцентрическая координатная система ПЗ-90. Геоцентрическая координатная система WGS-84. Методы преобразования координатных систем, характерные для спутниковой GPS. Особенности определения высот с помощью спутниковых систем.
3.	Методы спутниковых измерений	Основные методы спутниковых измерений: статика, кинематика, быстрая статика, «стой-иди». Режим работы RTK. Точность различных методов измерений.
4.	Источники ошибок спутниковых измерений	Классификация источников ошибок, характерных для спутниковых измерений. Поправки, вводимые в результаты измерений. Поправки за вращение Земли. Поправки за релятивистские эффекты. Влияние ионосферы. Влияние тропосферы. Влияние зашумления сигнала. Влияние отраженных сигналов.
5.	Обработка спутниковых измерений	Общие принципы обработки спутниковых измерений. Критерии оценки качества результатов обработки. Особенности современных программ обработки спутниковых измерений.
6.	Особенности применения спутниковых методов в землеустроительных и кадастровых работах	Создание опорных межевых сетей с применением спутниковой аппаратуры. Определение координат характерных точек объектов недвижимости.

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Методы спутниковых измерений	Определение внутренних элементов ориентирования референцных систем координат по данным спутников. Измерения координат приемника. Измерения приращений координат приемника (статика, кинематика).
2.	Обработка спутниковых измерений	Обработка результатов измерений псевдодальностей, особенности оценки точности. Обработка результатов фазовых измерений, особенности оценки точности.
3.	Особенности применения спутниковых методов в землеустроительных и кадастровых работах	Работа с GPS приемниками по созданию съемочного обоснования.

### 5.2.3. Содержание практических занятий

Учебным планом не предусмотрены.

### 5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Введение	Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [6]
2.	Системы координат и времени в спутниковых методах	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [5]
3.	Методы спутниковых измерений	Подготовка к лабораторным занятиям по следующим темам: «Определение внутренних элементов ориентирования референцных систем координат по данным спутников. Измерения координат приемника. Измерения приращений координат приемника (статика, кинематика)». Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [5], [6]
4.	Источники ошибок спутниковых измерений	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к зачету.	[2], [3], [5]
5.	Обработка спутниковых измерений	Подготовка к лабораторным занятиям по следующим темам: «Обработка результатов измерений псевдодальностей, особенности оценки точности. Обработка результатов фазовых измерений, особенности оценки точности». Подготовка к зачету.	[2], [3], [4], [5], [6]
6.	Особенности применения спутниковых методов в землеустроительных и кадастровых работах	Подготовка к лабораторным занятиям по следующей теме: «Работа с GPS приемниками по созданию съемочного обоснования». Подготовка к зачету.	[2], [3], [4], [6]

#### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Введение	Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку. Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [6]
2.	Системы координат и времени в спутниковых методах	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [5]

3.	Методы спутниковых измерений	Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к зачету.	[1], [2], [3], [5], [6]
4.	Источники ошибок спутниковых измерений	Проработка конспекта лекций и учебной литературы. Подготовка к зачету.	[2], [3], [5]
5	Обработка спутниковых измерений	Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к зачету.	[2], [3], [4], [5], [6]
6.	Особенности применения спутниковых методов в землеустроительных и кадастровых работах	Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к зачету.	[2], [3], [4], [6]

### 5.2.5. Темы контрольных работ

Учебным планом не предусмотрены.

### 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные занятия	Методические указания по выполнению лабораторных занятий.
Самостоятельная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## 7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Методы и средства спутниковых измерений».

### Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Методы и средства спутниковых измерений» проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию учебного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных

методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторное занятие – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

#### **Интерактивные технологии**

По дисциплине «Методы и средства спутниковых измерений» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудио-видеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Методы и средства спутниковых измерений» лабораторные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### ***а) основная учебная литература:***

1. Карлашук В.И. Спутниковая навигация. Методы и средства [Электронный ресурс]/ В.И. Карлашук. – Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.;  
–URL: <http://www.iprbookshop.ru/65412.html>.
2. Кусов В.С. Основы геодезии, картографии и космоаэрофотосъемки [Текст]: учебник для вузов/ В.С. Кусов. – 2-е изд., испр. – Москва: ИЦ «Академия», 2012.

#### ***б) дополнительная учебная литература:***

3. Золотова Е.В. Геодезия с основами кадастра [Электронный ресурс]: учебник / Е.В. Золотова, Р.Н. Скогорева. – Москва: Академический Проект, Трикста, 2015.;  
–URL: <http://www.iprbookshop.ru/60084.htm>
4. Дементьев В.Е. Современная геодезическая техника и ее применение [Текст]: учебное пособие для вузов/ В.Е. Дементьев. – Москва: Академический проект, 2008.
5. Михайлов А.Ю. Инженерная геодезия в вопросах и ответах [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ В.В. Авакян. – Москва: Инфра-Инженерия, 2016;  
–URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=444168](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=444168)

#### ***в) периодические издания:***

6. Геодезия и картография [Текст]: науч.-техн. и произв. журн. / учредитель ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД». – Москва, 2016. (6-12вып.), 2017. (1-6 вып.). - ISSN 0016-7126.

## 8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
- Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
- Apache Open Office;
- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Internet Explorer;
- Google Chrome;
- Mozilla Firefox;
- Dr.Web Desktop Security Suite

## 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Электронная информационно-образовательная среда Университета, включающая в себя:

1. Образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>).

Системы интернет-тестирования:

2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования» (<http://i-exam.ru>).

Электронно-библиотечные системы:

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>);
4. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<https://www.iprbookshop.ru/>).

Электронные базы данных:

5. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>).

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитория для лекционных занятий 414056, г. Астрахань, ул. Татищева №18б, литер Е, учебный корпус №10, аудитория №206	<b>№206, учебный корпус №10</b> Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Интерактивная доска Геодезические приборы и инструменты: Нивелиры: 3Н-3КЛ, Н-3, Н-3КЛ, НВ-1, SOKKIAС4 10, SETLAT-24D, нивелир лазерный - НЛ-20К. Теодолиты: ТТ4, Т30, 4Т15П, 4Т30П, 2Т5, 2Т5К, 2Т30, 2Т30П, SOKKIA ST STRATUS. Электронный теодолит VEGA ТЕО-20. Тахеометр СХ-105 Тахеометр SOKKIA СХ-105 Штатив PFW5В-Е Деревянный отражатель VEGA SPO2Т, Веха 5520-11, 2,6 м телескопическая,
2	Аудитория для лабораторных занятий 414056, г. Астрахань, ул. Татищева №18б, литер Е, учебный корпус №10, аудитория №206	

3	<p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева №18б, литер Е, учебный корпус №10, аудитория №206</p>	<p>кипрегели, эклиметры, рулетки геодезические 50 м, ленты металлические геодезические, линейка Дробышева, рейки геодезические, фибerglassовая лента в открытом и закрытом пластиковом корпусе FT30/9, 30 м, тросокабелеискатель - 1шт., штативы, курвиметры механические, экеры, рейки нивелирные телескопические. SOKKIA ST STRATUS</p>
4	<p>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева №18б, литер Е, учебный корпус №10, аудитория №206</p>	<p>Приемник: Stonex S800A, контролер Stonex S4 II H (SurPad), Крепление на вешку, Штатив RGK S8-P, Трегер AJ10-D, Адаптер AL-3 для трегер. Тахеометр Sokkia CX-105, поверен. Комплектация: Электронный тахеометр на трегере, Li-lon аккумулятор BDC70, зарядное устройство CDC68, USB flash диск, крышка объектива, бленда, юстировочные инструменты, руководство пользователя на русском языке, футляр, плечевые ремни, программа SOKKIA SPECTRUM LINK</p>
5	<p>Аудитории для самостоятельной работы:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, главный учебный корпус, аудитории: №207, 209, 211, 312</p>	<p><b>№207, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект</p> <p><b>№209, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Графические планшеты – 16 шт. Источник бесперебойного питания – 1шт.</p> <p><b>№211, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект</p> <p><b>№312, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры - 13 шт. Стационарный мультимедийный комплект</p>
6	<p>Аудитории для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, главный учебный корпус, аудитория №8</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева №18б, литер Е, учебный корпус №10, аудитория №211</p>	<p><b>№8, главный учебный корпус</b> Комплект мебели Расходные материалы для профилактического обслуживания учебного оборудования, вычислительная и орг. техника на хранении</p> <p><b>№211, учебный корпус №10</b> Стеллажи Геодезические приборы и оборудования Инструменты для профилактики геодезического оборудования</p>

**10. Особенности организации обучения по дисциплине «Методы и средства спутниковых измерений» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Методы и средства спутниковых измерений» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины**  
Методы и средства спутниковых измерений  
(наименование дисциплины)

**на 2017 - 2018 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Геодезия, экспертиза и управление недвижимостью, кадастр»,  
протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_

ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_

подпись

/ \_\_\_\_\_ /

И.О. Фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине  
Б1.В.ДВ.12.02 «Методы и средства спутниковых измерений»  
ОПОП ВО по направлению подготовки  
21.03.02 «Землеустройство и кадастры»,  
направленность (профиль) «Земельный кадастр»  
по программе *бакалавриата***

Мироновым Николаем Александровичем (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «**Методы и средства спутниковых измерений**» ОПОП ВО по направлению подготовки **21.03.02 «Землеустройство и кадастры**», по программе *бакалавриата*, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «*Геодезия, кадастровый учет*» (разработчик – старший преподаватель, **Лукаржевский С.Т.**)

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «**Методы и средства спутниковых измерений**» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **21.03.02 «Землеустройство и кадастры**», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации **1 октября 2015 № 1084** и зарегистрированного в Минюсте России от 21 октября 2015 г. № 39407.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к *вариативной* (дисциплины по выбору) части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **21.03.02 «Землеустройство и кадастры**», направленность (профиль) «**Земельный кадастр**». В соответствии с Программой за дисциплиной «**Методы и средства спутниковых измерений**» закреплены **2 компетенции**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях *знать, уметь, владеть* соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «Методы и средства спутниковых измерений» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки **21.03.02 «Землеустройство и кадастры**», направленность (профиль) «**Земельный кадастр**» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестации знаний *бакалавра*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *зачета*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, Интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **21.03.02 «Землеустройство и кадастры**», направленность (профиль) «**Земельный кадастр**». Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **21.03.02 «Землеустройство и кадастры**» и специфике дисциплины «**Методы и средства спутниковых измерений**» и обеспечивает

использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **21.03.02. «Землеустройство и кадастры»** разработан в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Методы и средства спутниковых измерений» предназначен для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой «**Геодезия, кадастровый учет**» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению **21.03.02. «Землеустройство и кадастры», направленность (профиль) «Земельный кадастр»**.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Методы и средства спутниковых измерений» представлены: 1) типовые задания для проведения промежуточной аттестации: типовые вопросы к зачету; 2) типовые задания для проведения текущего контроля: типовые вопросы к тестированию входного контроля, итогового тестирования; 3) критерии и шкала оценивания компетенций на различных этапах их формирования; 4) методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Методы и средства спутниковых измерений» в АГАСУ, а также оценить степень форсированности компетенций.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочные и методические материалы дисциплины «**Методы и средства спутниковых измерений**» ОПОП ВО по направлению **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**, по программе **бакалавриата**, разработанная **старший преподаватель Лукаржевский С.Т.** соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**, направленность (профиль) «**Земельный кадастр**» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:  
Генеральный директор ООО «Астрагеопроект»



## РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине  
Б1.В.ДВ.12.02 «Методы и средства спутниковых измерений»  
ОПОП ВО по направлению подготовки  
21.03.02 «Землеустройство и кадастры»,  
направленность (профиль) «Земельный кадастр»  
по программе *бакалавриата***

Кособоковой Светланой Рудольфовной (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «**Методы и средства спутниковых измерений**» ОПОП ВО по направлению подготовки **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**, по программе *бакалавриата*, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «*Геодезия, кадастровый учет*» (разработчик – старший преподаватель, **Лукаржевский С.Т.**)

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «**Методы и средства спутниковых измерений**» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации **1 октября 2015 № 1084** и зарегистрированного в Минюсте России от 21 октября 2015 г. № 39407.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к *вариативной* (дисциплины по выбору) части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**, направленность (профиль) «**Земельный кадастр**». В соответствии с Программой за дисциплиной «**Методы и средства спутниковых измерений**» закреплены **2 компетенции**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях *знать, уметь, владеть* соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «Методы и средства спутниковых измерений» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**, направленность (профиль) «**Земельный кадастр**» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестации знаний *бакалавра*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *зачета*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, Интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**, направленность (профиль) «**Земельный кадастр**». Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»** и специфике дисциплины «**Методы и средства спутниковых измерений**» и обеспечивает

использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **21.03.02. «Землеустройство и кадастры»** разработан в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Методы и средства спутниковых измерений» предназначен для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой «**Геодезия, кадастровый учет**» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению **21.03.02. «Землеустройство и кадастры», направленность (профиль) «Земельный кадастр»**.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Методы и средства спутниковых измерений» представлены: 1) типовые задания для проведения промежуточной аттестации: типовые вопросы к зачету; 2) типовые задания для проведения текущего контроля: типовые вопросы к тестированию входного контроля, итогового тестирования; 3) критерии и шкала оценивания компетенций на различных этапах их формирования; 4) методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Методы и средства спутниковых измерений» в АГАСУ, а также оценить степень форсированности компетенций.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочные и методические материалы дисциплины «**Методы и средства спутниковых измерений**» ОПОП ВО по направлению **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**, по программе *бакалавриата*, разработанная **старший преподаватель Лукаржевский С.Т.** соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**, направленность (профиль) «**Земельный кадастр**» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:  
Доцент кафедры ботаники,  
биологии экосистем и земельных ресурсов АГУ  
кандидат биологических наук



(подпись)

С.Р. Кособокова  
И.О.Ф.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины «Методы и средства спутниковых измерений»**  
**по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**  
**профиль подготовки «Земельный кадастр»**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.**

**Форма промежуточной аттестации: зачет.**

**Целью** учебной дисциплины «Методы и средства спутниковых измерений» является формирование теоретических знаний и практических навыков по использованию современных методов и средств спутниковых измерений для принятия проектных решений в своей профессиональной деятельности.

**Задачами** дисциплины являются:

- изучение методов и современных технологий, применяемых при производстве землеустроительных и кадастровых работ с использованием спутниковых радионавигационных систем;
- формирование навыков разработки и внедрения результатов спутниковых измерений при решении задач землеустройства и кадастров.

**Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.12.02 «Методы и средства спутниковых измерений»** входит в **Блок 1 «Дисциплины», вариативная (дисциплины по выбору) часть**. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Геодезия».

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1. Введение.** Общие сведения о целях, методах и средствах спутниковых измерений. Структура и общие принципы функционирования глобальных спутниковых навигационных систем. Краткий обзор истории развития спутниковых методов, их перспектива и роль в производстве землеустроительных и кадастровых работ.

**Раздел 2. Системы координат и времени в спутниковых методах.** Общие сведения о системах координат и системах измерения времени. Звездные системы координат. Геодезические системы координат и их преобразования. Переход к общеземной системе координат. Геоцентрическая координатная система ПЗ-90. Геоцентрическая координатная система WGS-84. Методы преобразования координатных систем, характерные для спутниковой GPS.

**Раздел 3. Методы спутниковых измерений.** Основные методы спутниковых измерений: статика, кинематика, быстрая статика, «стой-иди». Режим работы RTK. Точность различных методов измерений.

**Раздел 4. Источники ошибок спутниковых измерений.** Классификация источников ошибок, характерных для спутниковых измерений. Поправки, вводимые в результаты измерений. Поправки за вращение Земли. Поправки за релятивистские эффекты.

**Раздел 5. Обработка спутниковых измерений.** Общие принципы обработки спутниковых измерений. Критерии оценки качества результатов обработки. Особенности современных программ обработки спутниковых измерений.

**Раздел 6. Особенности применения спутниковых методов в землеустроительных и кадастровых работах.** Создание опорных межевых сетей с применением спутниковой аппаратуры. Определений координат характерных точек объектов недвижимости.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

/ Лежнина Ю.А. /  
И. О. Ф.

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора  
И.Ю. Петрова  
(подпись) И.О.Ф.  
«28» апреля 2020 г.



## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

«Методы и средства спутниковых измерений»

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

По направлению подготовки

21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)*

Направленность (профиль)

«Кадастр недвижимости»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)*

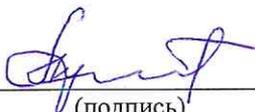
Кафедра «Геодезия, кадастровый учет»

Квалификация выпускника *бакалавр*

Астрахань – 2020 г

**Разработчик:**

ст. преподаватель  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

 / С.Т. Лукаржевский/  
(подпись) И. О. Ф.

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Геодезия, кадастровый учет» протокол № 8 от 13.04.2020г.

Заведующий кафедрой

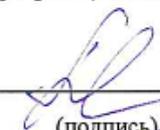
 / Лежнина Ю.А. /  
(подпись) И. О. Ф.

**Согласовано:**

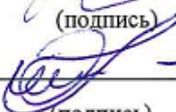
Председатель МКН «Землеустройство и кадастры»  
Направленность (профиль) «Кадастр недвижимости»

 / С.П.Стрелков /  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ

 /И.В. Аксютина/  
(подпись) И. О. Ф

Специалист УМУ

 /Э.Э. Кильмухамедова/  
(подпись) И. О. Ф

## СОДЕРЖАНИЕ:

	<b>Стр.</b>
1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3. Шкала оценивания	9
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	10
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	14

**1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине**

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлены в виде отдельного документа

**1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п. 5.1)						Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	5	6	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>ПК – 6:</b> способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок	Знать:							
	результаты исследований и новые разработки в геодезии.	X	X	X	X	X	X	Опрос по всем разделам дисциплины. Зачет
	Уметь:							
	использовать результаты исследований и новые разработки в геодезии.		X	X		X	X	ЛЗ по теме: «Определение внутренних элементов ориентирования референцных систем координат по данным спутников».
Владеть:								

	способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок.		X	X		X	X	ЛЗ по теме: «Обработка результатов измерений псевдодальностей, особенности оценки точности». Зачет
<b>ПК – 10:</b> способностью использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	Знать:							
	современные технологии спутниковых измерений при проведении землеустроительных и кадастровых работ.	X	X	X	X	X	X	Опрос по всем разделам дисциплины. Зачет
	Уметь:							
	применять современные технологии спутниковых измерений при проведении землеустроительных и кадастровых работ.		X	X		X	X	ЛЗ по теме: «Измерения координат приемника. Измерения приращений координат приемника (статика, кинематика)». Зачет
	Владеть:							
	современными технологиями спутниковых измерений при проведении землеустроительных и кадастровых работ.		X	X		X	X	ЛЗ по теме: «Работа с GPS приемниками по созданию съемочного обоснования». Зачет

**1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля**

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представление оценочного средства в фонде</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Опрос (устный или письменный)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов.	Темы лабораторных работ и требования к их защите

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ПК – 6 – способностью способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок	<b>Знает</b> (ПК-6) результаты исследований и новые разработки в геодезии.	Обучающийся не знает и не понимает результаты исследований и новые разработки в геодезии.	Обучающийся знает результаты исследований и новые разработки в геодезии в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает результаты исследований и новые разработки в геодезии в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает результаты исследований и новые разработки в геодезии в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<b>Умеет</b> (ПК-6) использовать результаты исследований и новые разработки в геодезии.	Обучающийся не умеет использовать результаты исследований и новые разработки в геодезии.	Обучающийся умеет использовать результаты исследований и новые разработки в геодезии в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет использовать результаты исследований и новые разработки в геодезии в ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет использовать результаты исследований и новые разработки в геодезии в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

	<b>Владеет</b> (ПК-6) способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок.	Обучающийся не владеет способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок.	Обучающийся владеет способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок в типовых ситуациях.	Обучающийся владеет способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся владеет способностью участия во внедрении результатов исследований и новых разработок в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
<b>ПК – 10 –</b> способностью использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ	<b>Знает</b> (ПК-10) современные технологии спутниковых измерений при проведении землеустроительных и кадастровых работ	Обучающийся не знает и не понимает современные технологии спутниковых измерений при проведении землеустроительных и кадастровых работ	Обучающийся знает современные технологии спутниковых измерений при проведении землеустроительных и кадастровых работ в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает современные технологии спутниковых измерений при проведении землеустроительных и кадастровых работ в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает современные технологии спутниковых измерений при проведении землеустроительных и кадастровых работ в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

	<b>Умеет</b> (ПК-10) применять современные технологии спутниковых измерений при проведении землеустроительных и кадастровых работ	Обучающийся не умеет применять современные технологии спутниковых измерений при проведении землеустроительных и кадастровых работ	Обучающийся умеет применять современные технологии спутниковых измерений при проведении землеустроительных и кадастровых работ в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет применять современные технологии спутниковых измерений при проведении землеустроительных и кадастровых работ в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет применять современные технологии спутниковых измерений при проведении землеустроительных и кадастровых работ в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при
	<b>Владеет</b> (ПК-10) современными технологиями спутниковых измерений при проведении землеустроительных и кадастровых работ	Обучающийся не владеет современными технологиями спутниковых измерений при проведении землеустроительных и кадастровых работ	Обучающийся владеет современными технологиями спутниковых измерений при проведении землеустроительных и кадастровых работ в типовых ситуациях.	Обучающийся владеет современными технологиями спутниковых измерений при проведении землеустроительных и кадастровых работ в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся владеет современными технологиями спутниковых измерений при проведении землеустроительных и кадастровых работ в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и

### 1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

**2.1. Зачет**

а) типовые вопросы к зачету:

1. История развития спутниковых методов, их перспектива и роль в производстве землеустроительных и кадастровых работ.
2. Виды частот и кодов, работы передающей аппаратуры.
3. Структура и общие принципы функционирования глобальных спутниковых навигационных систем.
4. Особенности определения высот с помощью спутниковых систем.
5. Общие сведения о системе координат. Геодезические системы координат и их преобразования.
6. Переход к общеземной системе координат. Геоцентрическая координатная система ПЗ-90.
7. Геоцентрическая координатная система WGS-84.
8. Система координат 1942г. (СК-42). Система координат 1995г. (СК-95). Система Гаусса-Крюгера.
9. Методы преобразования координатных систем, характерные для спутниковой GPS-технологии.
10. Классификация источников ошибок, характерных для спутниковых измерений.
11. Поправки, вводимые в результаты измерений. Поправки за вращение Земли. Поправки за релятивистские эффекты.
12. Поправки, вводимые в результаты измерений. Влияние ионосферы. Влияние тропосферы. Влияние зашумления сигнала. Влияние отраженных сигналов.
13. Общие принципы обработки спутниковых измерений. Критерии оценки качества результатов обработки.
14. Обработка результатов измерений псевдодальностей, особенности оценки точности.
15. Обработка результатов фазовых измерений, особенности оценки точности.
16. Определение внутренних элементов ориентирования референчных систем координат по данным спутников.
17. Создание опорных межевых сетей с применением спутниковой аппаратуры.
18. Определение координат характерных точек объектов недвижимости.
19. Требования по точности определения координат съемочных точек (включая глубину).
20. Основные программы дифференциальных наблюдений. RTK- вычисление координат в реальном времени.
21. Погрешность определения плановых координат в зависимости от режимов работы.
22. Дифференциальный режим СРНС ГЛОНАСС, достоинства и недостатки дифференциального метода с постобработкой.
23. Использование GPS-аппаратуры при аэрофотосъемке.
24. Использование GPS- аппаратуры в городской полигонометрии.
25. Применение GPS- систем для построения опорных межевых сетей в сельской местности.

б) критерии оценивания:

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.2. Опрос устный

а) типовые задания для устного опроса:

### *Тема 1. «Введение»*

1. Предмет и задачи спутниковых методов позиционирования. Связь спутникового позиционирования с другими науками.
2. Роль спутниковых технологий при производстве землеустроительных и кадастровых работ.
3. Российская система ГЛОНАСС. Структура, принципы функционирования, современное состояние, перспективы.
4. Связь спутникового позиционирования с другими науками.
5. Историческое развитие методов спутникового позиционирования.

### *Тема 2. «Системы координат и времени в спутниковых методах»*

1. Координатные системы, характерные для спутниковой технологии, базирующейся на GPS.
2. Функции времени в спутниковых технологиях, системы астрономического времени, системы атомного времени, время при связи земных и небесных систем отсчета.
3. Прямоугольные и геодезические общеземные системы координат. Связь систем координат.
4. Земные геоцентрические системы координат.
5. Характеристика системы координат ПЗ-90.

### *Тема 3. «Методы спутниковых измерений»*

1. Режимы спутниковых измерений: статика, кинематика, «стой-иди».
2. Кинематический метод (RTK) – принципы работы, области применения.
3. Классы точности и области применения результатов функционирования спутниковых систем.
4. Уравнения, связывающие измеряемые величины с координатами пунктов.
5. Относительные определения координат спутниковыми методами.
6. Принцип определения координат пунктов с помощью спутниковых систем GPS, ГЛОНАСС.
7. Абсолютные и относительные методы спутниковых определений.

### *Тема 4. «Источники ошибок спутниковых измерений»*

1. Источники ошибок, влияющие на точность определения координат спутниковыми методами (ионосферные, тропосферные ошибки, многолучевость).
2. Ошибки, связанные с влиянием нестабильности аппаратурных временных задержек и внутренних шумов.
3. Источники ошибок, связанные с неточным знанием эфемерид спутников, и методы ослабления их влияния.
4. Причины и методы искусственного занижения точности GPS измерений.
5. Влияние ошибок шкал времени на точность спутникового позиционирования.
6. Классификация источников ошибок спутниковых определений.

### *Тема 5. «Обработка спутниковых измерений»*

1. Первичная обработка спутниковых измерений, производимая в приемнике.
2. Предварительная обработка спутниковых измерений, производимая после окончания измерений.
3. Общие принципы обработки спутниковых измерений.

### *Тема 6. «Особенности применения спутниковых методов в землеустроительных и кадастровых работах»*

1. Применение референцных станций в кадастре и инвентаризации недвижимости.
2. Метод быстрой статики и псевдостатики при топографической и кадастровой съемке.
3. Межевание земельных участков с использованием спутниковых систем.

#### 4. Особенности применения GPS в земельно-кадастровых работах.

##### б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);
7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
2	Хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
4	Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### 2.3. Защита лабораторной работы

а) типовые вопросы к защите лабораторной работы:

*Тема «Определение внутренних элементов ориентирования референциальных систем координат по данным спутников. Измерения координат приемника. Измерения приращений координат приемника (статика, кинематика)».*

1. Что такое топоцентрические, геоцентрические и референциальные системы координат?
2. Как подразделяются режимы наблюдений при фазовых методах измерений?
3. Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений приращений координат в режиме «кинематика».
4. Как исключить грубую погрешность из результата измерений?

*Тема «Обработка результатов измерений псевдодальностей, особенности оценки точности. Обработка результатов фазовых измерений, особенности оценки точности».*

1. Общий порядок обработки и результаты промежуточных этапов.
2. В чем заключается специфика обработки фазовых измерений?
3. Особенности современных программ обработки спутниковых измерений.

*Тема «Работа с GPS приемниками по созданию съёмочного обоснования».*

1. В чем заключаются принципы работы GPS-приемников?
2. Краткая характеристика GPS-приемника.
3. Основные технические требования, предъявляемые к приёмникам, используемым для создания съёмочного обоснования.
4. Методы работы с GPS-приемниками.

б) критерии оценивания:

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов.
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов.

4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат.
---	---------------------	---

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

**1-й этап:** оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

**2-этап:** интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

#### Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения	Зачтено/не зачтено	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2.	Опрос устный	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Журнал успеваемости преподавателя
3.	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь, журнал успеваемости преподавателя