**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»

Кафедра

Физической геодезии и дистанционного зондирования

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.И. Обиденко

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б.3.Б2. Методы создания и развития**

**государственных геодезических сетей**

Направление подготовки

**21.04.03. Геодезия и дистанционное зондирование**

Профиль подготовки

**Геодезическое обеспечение устойчивого развития территорий**

*Перечислить все профили направления, если РП разрабатывается для базовой дисциплины*

Квалификация (степень) выпускника

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Семестр (ы) | | 1,2 | |
| Всего зачетных единиц (з.е.) | | 3*сумма з.е. за все семестры* | |
| Всего часов на дисциплину: | | 108 *сумма часов* | |
| - из них аудиторных часов: | | 34 *сумма часов* | |
| - из них часов на самостоятельную работу: | | 38 *сумма часов* | |
| Вид промежуточного контроля | экзамен | 36 | 2 семестр |
|  | зачет |  | 1 семестр |

Новосибирск, 2015

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки магистров *21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование»,* профиль «*Геодезия»*и учебного плана направления подготовки

*или*

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров *05.03.03 «Картография и геоинформатика»,* профиль *«Картография»*и учебного плана направления подготовки

*….или для специалистов по аналогии*

Рабочую программу составил (*Ф.И.О., должность, наименование кафедры, ученая степень, ученое звание*)

Рецензент программы (*Ф.И.О., должность, наименование кафедры, ученая степень, ученое звание*)

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры (полное *наименование кафедры*)

«» 201\_\_ г. Протокол № .

Зав. кафедрой (*сокращ*.*наименование кафедры) Ф.И.О. зав.кафедрой* (подпись)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой (*наименование кафедры*)

« » 201\_\_ г. Протокол № .

Зав. кафедрой (*сокращ. наименование кафедры) Ф.И.О. зав.кафедрой* (подпись)

Программа одобрена ученым советом института (*наименование института, дата, номер протокола*)

« » 201\_\_ г. Протокол № .

Председатель ученого совета *(наименование института)Ф.И.О.* (подпись)

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий библиотекой *Ф.И.О. зав.библиотекой* (подпись)

***Уважаемые преподаватели!***

***Обращаем Ваше внимание: всё, что написано красным курсивом, является пояснением и при составлении самого документа (рабочей программы дисциплины) не печатается !!!***

Разделы из программы не убирать, не объединять.

ВСЕ РАЗДЕЛЫ В ПРОГРАММЕ ДОЛЖНЫ ПРИСУТСТВОВАТЬ!!!

*Синим цветом даны конкретные примеры, их нужно заменить* ***своими*** *данными!!!!*

1. **Цели и задачи освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ являются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. К задачам дисциплины относятся\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

*(Указываются цели и задачи освоения дисциплины, соотнесенные с общими целями ООП ВО).*

ПРИМЕР

*Целью* освоения дисциплины «Методы создания и развития ГГС» является формирование у студентов общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, определяющих их готовность и способность, как будущих специалистов по направлению подготовки «Геодезия и дистанционное зондирование», к эффективному применению усвоенных знаний для создания и развития государственных геодезических сетей (ГГС) с применения методов традиционной и спутниковой геодезии, а также для согласования сетей, построенных этими методами.

ПРИМЕР

*Задачами* изучения данной дисциплины аспирантами являются:

– изучение назначения, технических характеристик и традиционных методов построения государственной геодезической сети (ГГС) и государственной нивелирной сети (ГНС) РФ;

– изучение назначения, технических характеристик и новейших методов построения современной высокоточной спутниковой геодезической сети (СГС) РФ;

– изучение технологий и методов взаимного согласования традиционных (ГГС) и спутниковых (СГС) государственных геодезических сетей РФ, методов взаимного преобразования координат пунктов между геоцентрическими и референцными системами координат, носителями которых являются пункты СГС и ГГС соответственно;

– формирование у студентов целостного представления о ГГС и ГНС как о главной координатной (плановой и высотной) опоре страны, основе для выполнения всех видов инженерно-геодезических изысканий, топографических и картографических работ, создания любых видов пространственных данных;

– изучение методов организации и технологии выполнения полевых работ при создании и развитии ГГС спутниковыми методами;

– изучение методов камеральной обработки спутниковых измерений, выполненных приемниками ГНСС-систем при создании и развитии ГГС;

– выработка у обучающихся первичных профессиональных умений и навыков по камеральной обработке ГНСС-измерений, выполненных при развитии ГГС, интерпретации полученных результатов, а также практическое закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины «Методы создания и развития Государственных геодезических сетей», в процессе самостоятельного практического выполнения проекта по обработке и уравниванию ГНСС-измерений в локальной спутниковой геодезической, преобразованию полученных координат пунктов сети из геоцентрической в референцную систему координат.

1. **Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

*(Указывается блок ООП (основной профессиональной образовательной программы), к которому относится данная дисциплина. Дается описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ООП (дисциплинами, практиками). Указываются требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин.*

*Указываются те теоретические дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее.*

*Связь разделов дисциплины с последующими и предыдущими дисциплинами составляется в п.5.7 в форме матрицы междисциплинарных связей (см. ниже)*

Данная дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», относящиеся к базовой части основной профессиональной образовательной программы (ООП) высшего образования – программ магистратуры ФГОС ВО по направлению подготовки 21.04.03 «Геодезия и дистанционное зондирование». Дисциплина читается в I семестре, она является основой для последующего изучения дисциплины «Фундаментальное и прикладное координатно-временное обеспечение задач геодезии и дистанционного зондирования», которая читается во II семестре.

Данная учебная дисциплина должна изучаться параллельно с дисциплинами «Современные компьютерные и информационные технологии», «Информационные технологии в геодезии и дистанционном зондировании».

Изучению дисциплины «Методы создания и развития государственных геодезических сетей» должно предшествовать изучение таких дисциплин как «Математика», «Физика», «Геодезия», «Высшая геодезия», «Космическая геодезия», «Спутниковые технологии позиционирования», ООП подготовки бакалавра по направлению «Геодезия и дистанционное зондирование».

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

*(формулировки компетенций берутся дословно из стандарта, а знания, умения, навыки формулируются преподавателем самостоятельно исходя из специфики преподаваемой дисциплины).*

*Следует учесть, что каждая отдельная дисциплина вовсе не обязана обеспечивать много компетенций, ведь при аккредитации нужно будет доказать результатами промежуточной аттестации освоение всех компетенций, упомянутых в РП.*

Освоение дисциплины направлено на формирование у выпускников следующих компетенций:

общекультурные компетенции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Код*  *компетенции* | *Содержание*  *формируемой*  *компетенции* | *Образовательные результаты* |
| ОК-1 | способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу | **ПРИМЕР**  ***Выпускник знает:***  принципы создания и развития ГГС, в том числе главный принцип «от общего к частному»;  современные технологии создания и развития ГГС; передовые методы геодезических измерений, применимые для создания и развития ГГС.  ***Выпускник умеет:***  абстрактно мыслить, в том числе, абстрагируясь от конкретных инструментальных методов создания и развития ГГС, видеть основное назначение ГГС и, в свете этого, быть готовым по мере технологического прогресса обнаруживать и применять в своей профессиональной деятельности вновь появляющиеся современные методы геодезических измерений, пригодные для использования в целях создания и развития ГГС  анализировать передовые технологии геодезических измерений и опыта практической деятельности в области создания и развития ГГС  ***Выпускник владеет:***  способностью на основе отдельных методов наиболее современных наземных и спутниковых измерений, различных способов их обработки и интерпретации синтезировать цельную, согласованную по компонентам технологию создания и развития ГГС, использующую наиболее передовые технологии геодезических измерений |
| ОК-2 | готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения; | **ПРИМЕР**  ***Выпускник знает:***  действующие технологии создания и развития ГГС и апробированные методики геодезических измерений; правовые нормативно-технические документы в сфере геодезического производства, в том числе в вопросах безопасного выполнения работ.  ***Выпускник умеет:***  действовать в нестандартных ситуация при создании и развитии ГГС, в том числе быть готовым в критической ситуации, исключающей возможность применения стандартной технологии выполнения работ, к принятию самостоятельных грамотных и технологически обоснованных решений, способствующих построению качественной ГГС и нести этическую и социальную ответственность за принятые решения  ***Выпускник владеет:***  способностью конструктивно и технически грамотно действовать в нестандартных ситуациях |
| ОК-3 | готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала | **ПРИМЕР**  ***Выпускник знает:***  источники и способы поиска современной, достоверной технической информации (в том числе зарубежных) в области высокоточных геодезических измерений и построения ГГС.  ***Выпускник умеет:***  применить творческий потенциал в профессиональной деятельности по созданию и развитию ГГС  ***Выпускник владеет:***  навыками анализа и оценки научных достижения, опыта практической деятельности в сфере геодезии с целью их применения при создании и развития ГГС |

общепрофессиональные компетенции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Код*  *компетенции* | *Содержание*  *формируемой*  *компетенции* | *Образовательные результаты* |
| ОПК-1 | способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ | **ПРИМЕР**  ***Выпускник знает:***  правила составления технических проектов на выполнение производственных и научно-исследовательских работ для создания и развития ГГС.  ***Выпускник умеет:***  составлять технические проекты на выполнение производственных и научно-исследовательских работ и организовывать их исполнение.  ***Выпускник владеет:***  навыками в организации исследовательских и проектных работ при создании и развитии ГГС |
| ОПК-2 | способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) | **ПРИМЕР**  ***Выпускник знает:***  существующие на рынке современные геодезические приборы и оборудование, программное обеспечение, используемое для создания и развития ГГС.  ***Выпускник умеет:***  профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы, применяемые для создания и развития ГГС  ***Выпускник владеет:***  способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов, применяемых для создания и развития ГГС |
| ОПК-3 | готовность к использованию и применению базовых навыков принятия решений в области техники и технологии | ***Выпускник знает:***  правила подготовки и предрасчета технических решений, оценки их технологической, экономической и организационной обоснованности при создании и развитии ГГС  ***Выпускник умеет:***  применять базовые навыки принятия решений в области создания и развития ГГС  ***Выпускник владеет:***  базовыми навыками принятия решений в области создания и развития ГГС |

профессиональные компетенции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Код*  *компетенции* | *Содержание*  *формируемой*  *компетенции* | *Образовательные результаты* |
| ПК-2 | способность к разработке алгоритмов, программ и методик решения задач в области создания и развития ГГС | **ПРИМЕР**  ***Выпускник знает:***  алгоритмы, программное обеспечение и методику обработки геодезической информации, полученной в результате выполнения высокоточных геодезических измерений при создании и развитии ГГС;  ***Выпускник умеет:***  разрабатывать алгоритмы, программы и методики решения задач в области создания и развития ГГС, применяемые для создания и развития ГГС;  ***Выпускник владеет:***  способностью к совершенствованию существующих и разработке новых алгоритмов, программ и методик решения задач в области создания и развития государственных геодезических сетей |
| ПК-3 | способностью к организации и проведению экспериментов, обработке, обобщению, анализу и оформлению достигнутых результатов | **ПРИМЕР**  ***Выпускник знает:***  назначение и технические характеристики отечественной ГГС; лучшие мировые практики построения государственных геодезических сетей.  ***Выпускник умеет:***  анализировать существующие технологии и методы создания и развития ГГС с целью выработки аргументированных решений по выбору оптимальных способов построения ГГС в конкретных условиях и для решения различных задач;  ***Выпускник владеет:***  методами организации и проведения экспериментов, обработки, обобщения, анализа и оформления достигнутых результатов в области создания и развития ГГС  навыками организации и проведения экспериментов по разработке новых методик и технологий создания и развития ГГС, а также обработки, обобщения, анализа и оформления полученных в них результатов |
| ПК-7 | готовность осуществлять высокоточные измерения в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования | **ПРИМЕР**  ***Выпускник знает:***  современные методы построения ГГС с использованием геодезических спутниковых технологий; методику выполнения высокоточных геодезических измерений при создании и развитии ГГС  ***Выпускник умеет:***  выполнять высокоточные измерения при создании и развитии ГГС  ***Выпускник владеет:***  приемами профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов, применяемых для создания и развития ГГС  методами полевых геодезических измерений и навыками камеральной обработки, уравнивания и интерпретации полученных результатов при построении государственных геодезических сетей |
| ПК-8 | способность к обработке, синтезу геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ | **ПРИМЕР**  ***Выпускник знает:***  методику математической обработки результатов геодезических измерений, нормативные требования к точности геодезических измерений; программное обеспечение для камеральной обработки результатов геодезических измерений, выполняемых при создании и развитии ГГС  ***Выпускник умеет:***  осуществлять обработку, интерпретацию и оценку точности полученной при выполнении высокоточных измерений геодезической информации;  ***Выпускник владеет:***  аппаратурой, программным обеспечением, методами организации и выполнения работ по созданию государственных геодезических сетей |
| ПК-16 | готовность к составлению проектов производства топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий при инженерных изысканиях | **ПРИМЕР**  ***Выпускник знает:***  ГНС, СГС РФ, правила составления проектов производства геодезических работ по созданию и развитию ГГС  ***Выпускник умеет:***  составлять проекты производства геодезических работ по созданию и развитию ГГС; использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ при создании и развитии ГГС  ***Выпускник владеет:***  навыками составления и оформления технических проектов по построению государственных геодезических сетей |

*Используя перечисленные выше компетенции, составляется матрица соотнесения тем (разделов) учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций (п.5.8).*

1. **Объем дисциплины и виды учебной работы**

*Нормативов по интерактивным часам в новом ФГОС ВО нет, каждый составитель РП указывает свои реальные данные*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Вид учебной работы* | | *Трудоемкость (часы)* | | |
| Всего часов | Семестр | |
| **1** |  |
| **Аудиторные занятия (всего)** | | **34** | **34** |  |
| *Из них в интерактивной форме:* | | *14* | *14* |  |
| В том числе: | |  |  |  |
| Лекции (Лк) | | 17 | 17 |  |
| Лабораторные занятия (Лз) | | 17 | 17 |  |
| Практические занятия (Пз) | |  |  |  |
| Семинары (См) | |  |  |  |
| **Самостоятельная работа (всего)** | | **38** | **38** |  |
| В том числе: | |  |  |  |
| Расчетно-графические работы (РГР) | |  |  |  |
| Курсовая работа (проект) (КР, КП) | |  |  |  |
| Домашнее задание (Дз) | | 4 | 4 |  |
| Написание реферата (Реф) | |  |  |  |
| Выполнение типового расчета (Тр) | |  |  |  |
| Проработка лекционного материала (Лкп) | | 17 | 17 |  |
| Подготовка к лабораторным занятиям (Лзп) | | 17 | 17 |  |
| Подготовка к практическим занятиям (Пзп) | |  |  |  |
|  | |  |  |  |
| *Другие виды самостоятельной работы:* | |  |  |  |
| Подготовка докладов в форме презентаций | |  |  |  |
| ………. | |  |  |  |
| **Подготовка к экзамену (Пэкз)** | | **36** | **36** |  |
|  | |  |  |  |
| **Вид промежуточной аттестации** | | экзамен | экзамен |  |
| **Общая трудоемкость:** Часы  Зачетные единицы | | **108** | **108** |  |
| **3** | **3** |  |
|  |  |  |  |  |

1. **Содержание дисциплины** 
   1. **Содержание разделов дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№*  *п/п* | *Наименование раздела*  *дисциплины* | *Содержание раздела* |
|  | Введение | Введение. Государственная геодезическая сеть (ГГС) – назначение, требуемая точность построения и плотность пунктов. Координатная основа и координатная система. |
|  | Традиционные методы создания ГГС | Традиционные методы построения плановой и высотной ГГС: триангуляция, полигонометрия, трилатерация, нивелирование. Достоинства и недостатки. |
|  | Современные методы создания ГГС | Современные методы создания ГГС. Лазерная локация Луны и ИСЗ. РСДБ (радиоинтерферометрия со сверхдлинной базой). Система «Квазар». ГНСС-технологии.  ФАГС, ВГС, СГС. Достоинства и недостатки. |
|  | Системы координат. Преобразование систем координат | Системы отсчета: геоцентрическая и референцная система, геодезические координаты, методы их преобразования. Системы ITRF, WGS-84, ПЗ-90, СК-42, СК-95. Преобразование координат по методам Гельмерта и Молоденского. |
|  | Схема и программа создания ГГС на разных этапах развития | Схема и программа создания ГГС: необходимый состав и методы измерений; обработка измерений и преобразование их в принятую систему координат. |
|  | Методы построения прецизионной ГГС с использованием ГНСС-технологий | Методика составления проекта спутниковой сети. Выбор аппаратуры, метода наблюдений. Методика наблюдений спутниковой сети. Объединение спутниковых и традиционных геодезических сетей. Создание сетей активных базовых станций |

* 1. **Разделы дисциплины и виды занятий**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *№ п/п* | *Наименование раздела*  *дисциплины* | *Трудоемкость (часы)* | | | | *Формы контроля*  *успеваемости* |
| *Лекции* | *Лабораторные занятия* | *СРС* | *Всего* |
|  | Введение | 2 | - | 4 | 6 | Ответы на контрольные вопросы |
|  | Традиционные методы создания ГГС | 2 | - | 4 | 6 | Заполнение таблицы с описанием методов создания ГГС |
|  | Современные методы создания ГГС | 4 | 5 | 9 | 18 | Защита лабораторной работы |
|  | Системы координат. Преобразование систем координат | 3 | 4 | 7 | 14 | Защита лабораторной работы |
|  | Схема и программа создания ГГС на разных этапах развития | 2 | - | 4 | 6 | Ответы на контрольные вопросы |
|  | Методы построения прецизионной ГГС с использованием ГНСС-технологий | 4 | 8 | 10 | 22 | Защита лабораторной работы |
|  | Промежуточная  аттестация |  |  |  | 36 | экзамен |
|  | *Всего* | 17 | 17 | 38 | 108 |  |

*Если в рамках одной дисциплины в учебном плане есть и лабораторные, и практические занятия, то необходимо самостоятельно добавить в таблицу 5.2. еще один столбец*

* 1. **Лабораторные занятия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№ раздела дисциплины* | *Темы лабораторных занятий* | *Трудоемкость(часы)* |
| 3 | Определение координат начального пункта спутниковой геодезической сети в геоцентрической системе координат | 5 |
| 4 | Преобразование пунктов спутниковой геодезической сети из геоцентрической в референцную систему координат | 4 |
| 6 | Обработка, уравнивание и оценка качества спутниковой геодезической сети, построенной методом относительного статического позиционирования | 8 |
|  | *Всего* | 17 |

* 1. **Практические (семинарские) занятия –** не предусмотрено

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№ раздела дисциплины* | *Темы практических занятий* | *Трудоемкость(часы)* |
|  |  |  |
|  | Всего |  |

* 1. **Курсовое проектирование**

*Раскрывается цель, задачи, содержание и специфика курсового проекта (работы).*

*Приводятся примерные темы курсовых работ, дается* ***прямая ссылка*** *на действующие стандарты СГУГиТ по оформлению результатов курсового проекта (работы), в том числе и пояснительной записки.*

*Даются методические рекомендации по курсовому проектированию и прямые ссылки на методические материалы кафедр по курсовому проектированию.*

* 1. **Самостоятельная работа студента**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *№ раздела*  *дисциплины* | *Содержание СРС* | *Порядок*  *реализации* | *Трудоемкость(часы)* | *Контроль выполнения СРС* |
| 1 | Проработка теоретического материала по теме: «Государственная геодезическая сеть (ГГС).Координатная основа и координатная система» | Студент прорабатывает вопросы назначения, требуемой точности построения и плотности пунктов | 4 | Собеседование по контрольным вопросам |
| 2 | Проработка теоретического материала по теме: «Традиционные методы построения плановой и высотной ГГС.Триангуляция, полигонометрия, трилатерация, нивелирование. Достоинства и недостатки». | Студент прорабатывает вопросы триангуляции, полигонометрии, трилатерации, нивелирования и их достоинства и недостатки. Выполняет письменное домашнее задание с заполнением таблицы с описанием традиционных методов измерений при создании ГГС). | 4 | Проверка письменного домашнего задания (Заполненной таблицы) |
| 3 | Проработка теоретического материала по теме: «Современные методы создания ГГС». | Студент выполняет письменное домашнее задание с заполнением таблицы с описанием современных методов измерений при создании ГГС | 4 | Проверка письменного домашнего задания (Заполненной таблицы) |
| 3 | Выполнение расчетов в специализированном программном обеспечении для камеральной обработки ГНСС-измерений. при выполнении лабораторной работы | Студент выполняет расчеты по лабораторной работе «Определение координат начального пункта спутниковой геодезической сети в геоцентрической системе координат» | 5 | Проверка расчетов, полученных в результате камеральной обработки ГНСС-измерений в спутниковой геодезической сети |
| 4 | Проработка теоретического материала по теме: «Системы координат. Преобразование систем координат». | Студент самостоятельно прорабатывает теоретический материал и готовится к контрольному опросу | 3 | Собеседование по контрольным вопросам |
| 4 | Выполнение расчетов в специализированном программном обеспечении для камеральной обработки ГНСС-измерений при выполнении лабораторной работы | Студент выполняет расчеты по лабораторной работе «Преобразование пунктов спутниковой геодезической сети из геоцентрической в референцную систему координат» | 4 | Проверка расчетов, полученных в результате камеральной обработки ГНСС-измерений в спутниковой геодезической сети |
| 5 | Проработка теоретического материала по теме: «Схема и программа создания ГГС на разных этапах развития». | Студент самостоятельно прорабатывает теоретический материал и готовится к контрольному опросу | 2 | Собеседование по контрольным вопросам |
| 5 | Проработка теоретического материала по теме: «Методы построения прецизионной ГГС с использованием ГНСС-технологий». | Студент самостоятельно прорабатывает теоретический материал и готовится к контрольному опросу | 2 | Собеседование по контрольным вопросам |
| 6 | Выполнение расчетов в специализированном программном обеспечении для камеральной обработки ГНСС-измерений при выполнении лабораторной работы | Студент выполняет расчеты по лабораторной работе «Обработка, уравнивание и оценка качества спутниковой геодезической сети, построенной методом относительного статического позиционирования». | 10 | Проверка расчетов, полученных в результате камеральной обработки ГНСС-измерений в спутниковой геодезической сети |
| *Всего* | |  | 38 |  |

* 1. **Матрица междисциплинарных связей**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *№ п/п* | *Наименование обеспечивающих (предыдущих)*  *дисциплин* | *№№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин* | | | | | | | | |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* |
|  | Высшая геодезия | + | + |  | + | + |  |  |  |  |
|  | Космическая геодезия |  |  | + | + | + | + |  |  |  |
|  | Спутниковые технологии позиционирования |  |  | + | + | + | + |  |  |  |
| *№ п/п* | *Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин* | *№№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин* | | | | | | | | |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* |
| 1. 1 | Фундаментальное и прикладное координатно-временное обеспечение задач геодезии и дистанционного зондирования | + | + | + | + | + | + |  |  |  |
| 1. 2 | Математическая обработка и анализ результатов геодезических измерений | + | + | + | + | + | + |  |  |  |

* 1. **Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *№ раздела дисциплины* | *Трудоемкость(часы)* | *Компетенции* | | | | | | | | | | | |
| ОК-1 | ОК-2 | ОК-3 | ОПК-1 | ОПК-2 | ОПК-3 | ПК-2 | ПК-3 | ПК-7 | ПК-8 | ПК-16 | *Общее число компетенций* |
| 1 | 6 |  |  |  |  |  |  | + | + |  |  | + | 3 |
| 2 | 6 | + |  |  |  |  | + | + | + | + |  | + | 6 |
| 3 | 18 | + | + | + | + | + |  | + | + | + | + |  | 9 |
| 4 | 14 | + | + | + | + |  | + | + | + | + | + |  | 9 |
| 5 | 6 | + | + | + |  | + |  | + | + | + | + | + | 9 |
| 6 | 22 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 11 |
| экзамен | 36 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *Всего* | **108** | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 | **47** |

1. **Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

*Учебно-методическая литература должна обеспечивать освоение обучающимися заявленных в рабочей программе дисциплины компетенций!!! Поэтому не рекомендуем использовать устаревшую литературу.*

*Библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной литературы по изучаемым дисциплинам, из расчета не менее 50 экземпляров таких изданий на каждые 100 обучающихся.*

*Фонд дополнительной литературы помимо учебной должен включать официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания в расчете 1–2 экземпляра на каждые 100 обучающихся.*

*ЕСЛИ ЭКЗЕМПЛЯРОВ КАКОГО-ЛИБО УЧЕБНИКА НЕДОСТАТОЧНО, ТО НАДО ВКЛЮЧИТЬ ЕГО В ДОПОЛНИТЕЛЬНУЮ ЛИТЕРАТУРУ, ДАЖЕ ЕСЛИ ОН НОВЫЙ*

**Основную и дополнительную литературу представить в виде таблицы!!!!!!!!!!!!!!!!!**

* 1. **Основная литература**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№*  *п/п* | *Библиографическое описание* | *Количество экземпляров в библиотеке СГУГиТ* |
|  | Герасимов, А.П. Спутниковые геодезические сети. – М.: Проспект. – 2012. – 176 с. | 30 |
|  | Горобец В.П., Демьянов Г.В., Майоров А.Н., Побединский Г.Г. Современное состояние и направления развития геодезического обеспечения РФ. Системы координат. // Геопрофи. – 2013. – № 6. – С. 4–9. | 55 |
|  | Обиденко, В.И. Обработка результатов спутниковых измерений при создании и развитии государственных геодезических сетей в программном обеспечении LEICA GeoOffice [Текст]: учебно-методическое пособие. – Новосибирск: СГУГиТ, 2015. – 140 с. | 100 |

* 1. **Дополнительная литература**

|  |  |
| --- | --- |
| *№*  *п/п* | *Библиографическое описание* |
|  | Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии (том 2). – М.: Картгеоцентр; Новосибирск: Наука. – 2006. – 360 с |
|  | Генике А.А., Побединский Г.Г. Глобальная спутниковая система определения ме-стоположения GPS и ее применение в геодезии. – М.: Картгеоцентр; - 1999. – 272 с. |
|  | Герасимов, А.П. Уравнивание государственной геодезической сети. [Текст] / А.П. Герасимов. – М.: Картоцентр: Геодезииздат, 1996. – 216 с. |
|  | Горобец В. П. Определение связи между геоцентрической системой координат и СК-95. – М.: Научный мир – 2013. – 288 с. |
|  | Макаренко, Н.Л. Единая государственная система геодезических координат 1995 года (СК-95) [Текст] / Н.Л. Макаренко, Г.В. Демьянов, Е.В. Новиков и др. Под ред. А.А. Дражнюка. – М.: Федерал. служба геодезии и картографии России. – 2000. – 34 с |
|  | Поклад Г.Г., Гриднев С.П. Геодезия. – М.: Академический проект. – 2007. – 592 с. |
|  | Телеганов Н.А., Елагин А.В. Высшая геодезия и основы координатно-временных систем – Новосибирск: СГГА, 2004. – 238 с. |

* 1. **Нормативная документация**

1. Основные положения о государственной геодезической сети России. М.: ЦНИИГАиК. – 2004 г.
   1. **Периодические издания**
2. Журнал «Геодезия и картография».
3. Журнал «Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъёмка»
4. Журнал «Известия высших учебных заведений. Строительство»
5. Журнал «Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации».
   1. **Интернет-ресурсы:**
6. Сетевые локальные ресурсы (авторизованный доступ) <http://lib.sgugit.ru>:
7. Сетевые удалённые ресурсы:

а) Электронно-библиотечная система издательства «Лань»<http://e.lanbook.com> (доступ с компьютеров СГУГиТ);

б) Электронно-библиотечная система Znanium<http://Znanium.com> (доступ с компьютеров СГУГиТ);

в) Электронная библиотека научных публикаций <http://www.elibrary.ru>.

1. Росреестр: https://rosreestr.ru/wps/portal
2. Устинов – форум: http://ustinov.fr/forum/
3. Навгеоком: http://www.navgeocom.ru/
4. Сайты международной ГНСС службы (МГС, IGS): http://igscb.jpl.nasa.gov,
5. Журнал Известия вузов «Геодезия и аэрофотосъемка»: http://journal.miigaik.ru
6. Журнал «Геопрофи»: http://www.geoprofi.ru
7. Журнал «GPS World»США http://gpsworld.com
8. Сайт ITRF [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://itrf.ensg.ign.fr/.– Загл. с экрана.
9. Сайт геодезической службы США (NationalGeodeticSurvey NGS) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ngs.noaa.gov/ANTCAL/.– Загл. с экрана.
10. **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

*Указывается материально-техническое обеспечение данной дисциплины: аудитории, оснащенные соответствующим учебным оборудованием (мультимедийными средствами****);*** *лаборатории, оснащенные действующими стендами, демонстрационными приборами и лабораторным оборудованием; компьютерные классы; описание деловых игр, имитационных моделей и др.; демонстрационные материалы, обучающие программы, тренажеры, электронные ресурсы, картографические и другие материалы.*

*С указанием места хранения.*

*Указывается только лицензионное программное обеспечение, которое используется при изучении данной дисциплины. Информация обо всех имеющихся лицензиях находится в Центре телематики и телекоммуникаций (Щербаков Дмитрий Владимирович). В рабочую программу НЕЛЬЗЯ включать нелицензионное программное обеспечение.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Вид занятий* | *Название*  *лаборатории*  *(№ аудитории)* | *Материально-техническая база* | *Программное*  *обеспечение* |
| Лабораторные занятия | Компьютерный класс на 10 рабочих мест (аудитория № 410) | Компьютеры Intel Core i5x4i5- 4670 2x4Gb-DDR3/ View Sonic 24”, HDD 1TB | ОС Windows XP, Open Office, Microsoft Internet Explorer |
| Лекции | Мультимедийные лекционные (аудитория № 422, аудитория № 424) | Компьютеры: NetbookAcerACR-AOD 250-OBb,10”, средства мультимедиа, видеопроекционные устройства. | ГИС Панорама (ГИС Карта 2011) 5 ключей |
| СРС | Лаборатория геоинформационного картографирования (аудитория № 127) | Компьютеры: AMDPhenomX49750 AM2, ОЗУ 2 ГБ /ведеокарта/Acer193 AYMD/HDD 1TB - 1 шт. ПЭВМ P4, HDD 160 Gb, LG 17” – 1 шт. | ОС Windows XP, Open Office |

Вся компьютерная техника объединена в локальную сеть с высокоскоростным выходом в Интернет (100 Мб/сек), имеются принтеры, сканеры, ксерокс, средства мультимедиа, видеопроекционные устройства. На компьютерах установлено лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение (ОС Windows7, ОС WindowsXP, ГИС Панорама (ГИС Карта 2011) 5 ключей, AutoCAD, InkScape (аналог CorelDRAWGraphics),GIMP (аналог AdobePhotoshop), InkScape (аналог MacromediaFreeHand), AcrobatReader (свободно распростр.), CuneiForm (аналог ABBYYFineReader), QGIS (свободно распростр.), AutoDesk 3DsMAX, PostgreSQL + PostGIS + pgRouting (свободно распростр.), GeoServer (свободно распростр.), GISSAGA (свободно распростр.), OpenOffice, MicrosoftInternetExplorer и т.д.).

Привлекаемая аудиторная и лабораторная база для проведения лекционных и практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных занятий, НИР, оснащена мультимедийным оборудованием, расходными материалами, компьютерной аппаратурой и программным обеспечением.

Помещения для самостоятельной работы магистрантов оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГУГиТ.

1. **Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**
   1. **Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям**

В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных материалов, освещение главнейших аспектов методов создания ГГС. В тетради для конспектирования лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись.

При изучении дисциплины необходимо опираться на междисциплинарный подход к явлениям материальной действительности.

Необходимо усвоить и изучить современные методы создания государственных геодезических сетей, необходимый состав и методы измерений; обработка измерений и преобразование их в принятую систему координат, методику составления проекта спутниковой сети, выбор аппаратуры, метода наблюдений, методику наблюдений спутниковой сети.

При изучении дисциплины следует помнить, что лекционные занятия являются направляющими в большом объёме учебного материала. Значительную часть знаний магистрант должен набирать самостоятельно из учебников и научной литературы. На мультимедийных лекциях не надо стремиться сразу переписывать всё содержимое слайдов. Необходимо научиться сопоставлять устное повествование преподавателя с наглядным представлением, после чего следует законспектировать важные факты в рабочей тетради. Тем более, не стоит полностью переписывать таблицы, перерисовывать схемы и графики мультимедийных лекций. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется записать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке экзамену, при выполнении самостоятельных заданий.

* 1. **Рекомендации по организации лабораторных работ**

*Сформулировать самостоятельно по аналогии с рекомендациями по освоению лекционного материала и по организации самостоятельной работы.*

* 1. **Рекомендации по организации самостоятельной работы**

Согласно учебному плану направления подготовки 21.04.03. Геодезия и дистанционное зондирование, профиль подготовки «Геодезическое обеспечение устойчивого развития территорий» ряд вопросов общей программы вынесен для самостоятельной проработки с последующей проверкой полученных знаний и их закрепления на практических занятиях.

Самостоятельная работа включает изучение литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к итоговой работе.

При подготовке к итоговой работе необходимо ознакомиться с литературой, рекомендованной преподавателем, и конспектом лекций. Необходимо разобраться в основных понятиях. Записать возникшие вопросы и найти ответы на них на занятиях, либо разобрать их с преподавателем.

Подготовку к выполнению итоговой работы необходимо начинать заранее. Следует проанализировать учебную литературу, ведомственные материалы по теме проекта, провести работу с интернет-источниками. Все собранные сведения систематизировать и изложить в рабочей тетради.

1. **Образовательные технологии**
   1. **Традиционные и инновационные образовательные технологии**

*Приводится описание образовательных технологий, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения дисциплины. Образовательные технологии, кроме традиционных, должны обязательно включать и* ***инновационные****, качественно меняющие образовательный результат.*

*Инновационные технологии – совокупность средств, система указаний, правил, направленных на оптимизацию обучения путем использования дидактических материалов и компьютера.Использование инновационных технологий в высшей школе позволяет повысить качество образовательного процесса и приблизить его к быстро меняющимся запросам общества и новым экономическим условиям.*

*Одним из средств такого процесса являются инновационные технологии, то есть новые методы и приёмы взаимодействия преподавателей и студентов, обеспечивающие эффективное достижение результатов образовательной деятельности. Использование инновационных методов в процессе обучения способствует повышению интереса студентов к образовательному процессу, развивает у них творческие, креативные способности, побуждает мыслить оригинально и находить нестандартные решения, что, в целом, повышает конкурентоспособность выпускников на рынке труда.*

*Например, достаточно актуальными являются следующие инновационные методы обучения в вузах:*

***применение компьютерных технологий в процессе чтения лекций и проведения практических занятий***

*– компьютерные иллюстрации для поддержки различных видов занятий;*

*– слайд-лекции (лекции в цифровом формате, в которых учебный материал представлен в виде слайдов с речевым сопровождением преподавателя-автора лекции);*

*– справочники и базы данных учебного назначения (программы этого типа предназначены для хранения и предъявления ученику разнообразной учебной информации учебного характера. Для этих материалов характерны иерархическая организация и быстрый поиск информации по различным признакам или контексту);*

*– электронные учебники (это программно-методический комплекс, обеспечивающий возможность самостоятельно освоить учебный курс или какую-либо его часть, соединяет в себе свойства обычного учебника, справочника, задачника и лабораторного практикума;*

*– обучающие и контролирующие компьютерные программы (контролирующие программы это программные средства, предназначенные для проверки (оценки) качества знаний, например – электронное тестирование);*

*– предметно-ориентированные среды (учебный пакет программ, позволяющий оперировать с объектами определенного класса. Ученик оперирует объектами среды, руководствуясь методическими указаниями, в целях достижения поставленной дидактической задачи, либо производит исследование, цели и задачи которого поставлены им самостоятельно);*

*– индивидуальные компьютерные тренинги (интерактивные тренинги, направленные на развитие логического мышления, приобретение практических навыков в областях знаний и закрепление теоретических знаний);*

*– IP-хелпинг (в процессе обучения и выполнения индивидуальных заданий, студенты всегда могут обратиться к ведущим преподавателям за индивидуальной консультацией через Интернет в системе IP-хелпинг на сайтах вузов);*

***использование интерактивного обучения***

*суть интерактивного обучения состоит в том, что учебный процесс организован таким образом, что практически все обучающиеся оказываются вовлеченными в процесс познания, они имеют возможность понимать и рефлектировать по поводу того, что они знают и думают. Совместная деятельность обучающихся в процессе познания, освоения учебного материала означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности.При использовании интерактивных методов обучаемый становится полноправным участником процесса восприятия, его опыт служит основным источником учебного познания. Преподаватель не даёт готовых знаний, но побуждает обучаемых к самостоятельному поиску. По сравнению с традиционными формами ведения занятий, в интерактивном обучении меняется взаимодействие преподавателя и обучаемого: активность педагога уступает место активности обучаемых, а задачей педагога становится создание условий для их инициативы.*

*Педагог отказывается от роли своеобразного фильтра, пропускающего через себя учебную информацию, и выполняет функцию помощника в работе, одного из источников информации..);*

***проектная деятельность***

*проекты могут быть исследовательские; творческие; игровые; информационные; социально значимые. Данный метод предполагает овладение технологией презентации различных вариантов самостоятельной работы студентов (обзоров, рефератов, докладов на различные темы;*

***проведение тренинговых практических занятий***

*Основная цель тренинговых занятий – развитие социальных навыков, навыков общения, а также совершенствование профессионально-психологических компетенций обучающихся. Обычно тренинги направлены на приобретение студентами профессиональных качеств, умений и навыков через воздействие на личностную сферу участников тренинга. Тренинговые занятия могут быть построены в виде групповой дискуссии, ролевых игр, психогимнастики, посвящены решению профессиональных ситуаций.);*

*– моделирование профессиональной деятельности в учебном процессе (моделирование профессиональной деятельности в учебном процессе предполагает выявление типовых профессиональных управленческих решений и задач, разработку на их основе соответствующих учебных ситуационных задач, совместное обсуждение предлагаемых ситуаций и выбор оптимального решения. Моделирование профессиональной деятельности в учебном процессе, во-первых, даёт студентам наиболее правильное и полное представление о будущей специальности и, во-вторых, позволяет им в процессе обучения овладеть навыками профессиональной деятельности, что обеспечит в дальнейшем эффективное выполнение необходимых трудовых обязанностей.);*

*– игровое имитационное моделирование (в игровом имитационном моделировании используются такие формы обучения, как деловая или ролевая игра, тренинг, анализ конкретной ситуации, дискуссия. Сущность данного метода заключается в создании игровых ситуаций, направленных на имитацию будущей профессиональной деятельности, а также рекомендаций по их проведению);*

***использование здоровьесберегающих технологий обучения***

*под здоровьесберегающими образовательными технологиями понимают систему, создающую условия для сохранения и укрепления физического, духовного, эмоционального, интеллектуального здоровья учащейся молодёжи.*

*Система включает в себя физкультурно-оздоровительные, образовательные, психологические, педагогические, медико-гигиенические и другие способы, направленные на эти цели.*

*К основным элементам здоровьесберегающих технологий относят:*

*– условия обучения (адекватность требований, адекватность методик обучения, отсутствие стресса);*

*– рациональную организацию учебного процесса (в соответствии с возрастными, гендерными, индивидуальными особенностями и гигиеническими требованиями); – соответствие учебной и физической нагрузки возрастным возможностям студентов;*

*– необходимый и рационально организованный двигательный режим.*

*Основными видами здоровьесберегающих технологий, применяемых для сохранения и укрепления здоровья студентов в российских высших учебных заведениях, являются физкультурно-спортивные мероприятия, технологии обеспечения безопасности жизнедеятельности и просветительско-педагогическая деятельность.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№*  *п/п* | *Используемые технологии* | *Вид занятий* |
|  | Слайд-лекции | Лекции |
|  | Деловые игры | Лабораторные занятия |
|  | Электронное тестирование | СРС |

* 1. **Интерактивные методы обучения**

*К методам интерактивного обучения относятся те, которые способствуют вовлечению в активный процесс получения и переработки знаний, например:*

* *выступление обучающегося в роли преподавателя;*
* *игровые методики;*
* *изучение и закрепление нового материала (интерактивная лекция, работа с наглядными пособиями, видео- и аудиоматериалами, мозаика (ажурная пила), использование вопросов, сократический диалог);*
* *использование общественных ресурсов (приглашение специалиста, экскурсии, выставки, соревнования, интервью);*
* *кейс-метод;*
* *контрольный лист или тест;*
* *мини-лекция;*
* *обратная связь;*
* *обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем (займи позицию, шкала мнений, ПОПС-формула);*
* *приглашение специалиста;*
* *работа в малых группах;*
* *разминка;*
* *разработка проекта;*
* *разрешение проблем («дерево решений», «мозговой штурм», «анализ казусов», «переговоры и медиация», «лестницы и змейки»);*
* *решение ситуационных задач;*
* *творческие задания;*
* *и.т.д.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№ раздела*  *дисциплины* | *Интерактивные методы обучения* | *Трудоемкость*  *(часы)* |
| 2 | Электронная лекция-дискуссия на тему: «Традиционные методы построения плановой и высотной ГГС: триангуляция, полигонометрия, трилатерация, нивелирование. Достоинства и недостатки». | 2 |
| 3 | Электронная лекция-дискуссия на тему: «Современные методы создания ГГС. Лазерная локация Луны и ИСЗ. РСДБ (радиоинтерферометрия со сверхдлинной базой). Система «Квазар». ГНСС-технологии. ФАГС, ВГС, СГС. Достоинства и недостатки». | 2 |
| 4 | Деловая игра на тему: «Системы отсчета: геоцентрическая и референцная система, геодезические координаты, методы их преобразования. Системы ITRF, WGS-84, ПЗ-90, СК-42, СК-95. Преобразование координат по методам Гельмерта и Молоденского». | 4 |
| 5 | Электронная лекция-дискуссия на тему: «Схема и программа создания ГГС: необходимый состав и методы измерений; обработка измерений и преобразование их в принятую систему координат». | 2 |
| 6 | Деловая игра на тему: «Методика составления проекта спутниковой сети. Выбор аппаратуры, метода наблюдений. Методика наблюдений спутниковой сети. Объединение спутниковых и традиционных геодезических сетей. Создание сетей активных базовых станций» | 4 |
|  | *Всего* | 14 |

1. **Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**
   1. **Общие положения**

*В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ООП вуз создает фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Эти фонды могут включать: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные тестирующие программы; примерную тематику курсовых работ/проектов, рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.*

*(Указываются темы эссе, рефератов, курсовых проектов (работ), задания расчетно-графических работ и др. Приводятся контрольные вопросы, примеры контрольных работ, домашних заданий, тестов и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины).*

Оценочные средства по дисциплине (модулю) формируются в соответствии с «Положением об организации текущей и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» по основным профессиональным образовательным программам высшего образования (программы бакалавриата, специалитета, магистратуры) и на основе «Положения о формировании фонда оценочных средств по дисциплине ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий»

Для выявления результатов обучения используются оценочные средства и технологии, представленные в Паспорте ФОС по дисциплине

* 1. **Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *№*  *п/п* | *Наименование*  *оценочного средства* | *Вид аттестации* | *Коды контролируемых компетенций* |
|  | Билеты для экзамена | Промежуточнаяаттестация | ОПК-1, ОПК-3, ПК-2, ПК-3, ПК-7, ПК-8, ПК-16 |
|  | Вопросы для защиты лабораторных работ | Текущая аттестация | ОПК-2, ПК-3, ПК-7, ПК-8 |
|  | Тесты | Текущая аттестация | ПК-2, ПК-3, ПК-7, ПК-8, ПК-16 |
|  | Деловая игра | Текущая аттестация | ОК-1, ОК-2, ОК-3 |
|  | Реферат | Текущая аттестация | ОК-1, ОК-3 |
|  | Курсовая работа | Текущая аттестация | ОПК-1, ОПК-3, ПК-2, ПК-3, ПК-7, ПК-8, ПК-16 |

Фонд оценочных средств прилагается к данной рабочей программе.

***Примерный перечень оценочных средств***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *№*  *п/п* | *Наименование оценочного*  *средства* | *Краткая характеристика*  *оценочного средства* | *Представление*  *оценочного средства*  *в ФОС* |
|  | Билеты для экзамена | Средство контроля усвоения материала дисциплины. | Комплект билетов |
|  | Контрольная работа | Средство проверки знаний и умений применять полученные знания по теме или разделу дисциплины | Комплект контрольных заданий по вариантам |
|  | Курсовая работа | Представляет собой выполненную в письменном виде самостоятельную учебную работу, раскрывающую теоретические и практические проблемы избранной темы. Позволяет проверить сформированность у студентов навыков самостоятельного научного и практического подхода к освоению учебного материала | Темы курсовых работ. Методические указания по выполнению курсовой работы |
|  | Расчетно-графи-ческая работа | Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике | Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы |
|  | Разноуровневые задачи и задания | Различают задачи и задания:  а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;  б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;  в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. | Комплект разноуровневых задач и заданий |
|  | Коллоквиум | Средство контроля усвоения материала темы, раздела или разделов дисциплины, предполагающее собеседование преподавателя с обучающимися. | Вопросы по темам/разделам дисциплины |
|  | Тест | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | Фонд тестовых заданий |
|  | Собеседование | Средство контроля, организованное как беседа преподавателя с обучающимся, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по изучаемой дисциплине в целом или по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. | Вопросы по темам/разделам дисциплины |
|  | Тренажер | Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретенных студентом профессиональных навыков и умений | Комплект заданий для работы на тренажере |
|  | Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты | Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить знания студентов и их умение аргументировать собственную точку зрения. | Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов |
|  | Деловая (ролевая) игра | Совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Общение в процессе совместного усвоения знаний, имитирующее реальную производственную ситуацию (проблему), ее моделирование и упрощенное воспроизведение. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи. | Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре |
|  | Кейс-задача | Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. | Задания для решения кейс-задачи |
|  | Проект | Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. | Темы групповых и/или индивидуальных проектов |
|  | Портфолио | Целевая подборка работ студента, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах. | Структура портфолио |
|  | Реферат | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной(учебно-исследователь-ской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. | Темы рефератов |
|  | Доклад, сообщение | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследова-тельской или научной темы | Темы докладов, сообщений |
|  | Творческое задание | Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. | Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий |
|  | Рабочая тетрадь | Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала. | Образец рабочей тетради |
|  | Эссе | Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. | Тематика эссе |

* 1. **Вопросы для подготовки к промежуточному контролю (экзамену, зачету):**

1. Общие положения о ГГС, ее назначение.

2. Точность ГГС, плотность положений пунктов, традиционные методы построения (триангуляция, полигонометрия, трилатерация). Основные принципы организации геодезических измерений.

3. Характеристика государственных плановых геодезических сетей 1, 2, 3, 4 классов.

4. Основные положения по развитию нивелирных сетей.

5. Достоинства и недостатки традиционных методов.

6. Современные концепции построения государственных геодезических сетей. ФАГС, ВГС, СГС.

7. Использование РСДБ и лазерной локации Луны и ИСЗ.

8. Достоинства и недостатки спутниковых технологий.

9. Спутниковые навигационные системы ГЛОНАСС и NAVSTAR. Особенности их функционирования.

10. Псевдодальность, измеренная по кодам. Уравнение псевдодальности.

11. Измерение фазы GPS. Уравнение фазы. Проблема неоднозначность фазы.

12. Систематические и случайные ошибки наблюдений. Методика ослабления действия ошибок наблюдений. Тропосферная задержка, ионосферная задержка, многопутность, шумы аппаратуры.

13. Методы определения координат: абсолютный, дифференциальный и относительный метод определения координат.

14. Системы отсчета: геоцентрическая и референцная система, геодезические координаты, методы их преобразования. Системы ITRF, WGS-84, ПЗ-90, СК-42, СК-95. Преобразование координат по методу Гельмерта и Молоденского;

15. Технология построения спутниковых сетей: порядок построения сети. Достоинства и недостатки спутниковых технологий.

16. Типы спутниковой аппаратуры. Основные характеристики спутниковой аппаратуры, их роль для геодезических измерений.

17. Составление проекта сети, его содержание, методы определения координат, выбор аппаратуры, зависимые и независимые базовые линии, параметры миссии.

18. Методы сбора данных: радиальный и последовательный, методы наблюдений: статика, быстрая статика, кинематика стой-иди и истинная кинематика. Использование активных сетей и сетей активных базовых станций.

19. Методика полевых работ: работа на пункте, измерение высоты антенны, определение элементов приведения. Полевые контроли спутниковых измерений.

20. Методы, средства и порядок математической обработки спутниковых измерений. Концепции уравнивания спутниковых измерений. Решение базовых линий, контроль качества решений.

21. Государственная нивелирная сеть. Назначение и требуемая точность. Схема и программа построения нивелирной сети на разных этапах ее развития. Методы высокоточного нивелирования, гравиметрическое обеспечение нивелирных линий.