21.05.04.04.Б1.В-2021-РП

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Горный институт

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: горный институт
Должность: директор института
Дата: 16.05.2022 11:43:55

Хорешок Алексей Алексеевич

Рабочая программа дисциплины

Спутниковые навигационные системы

Специальность 21.05.04 Горное дело
Специализация / направленность (профиль) Маркшейдерское дело

Присваиваемая квалификация
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения
заочная,очная

Кемерово 2022 г.

1632272999

Рабочую программу составил:

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: кафедра маркшейдерского дела и геологии
Должность: старший преподаватель
Дата: 14.03.2022 02:31:15

Корецкая Галина Александровна

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры маркшейдерского дела и геологии

Протокол № 3/1 от 14.03.2022

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: кафедра маркшейдерского дела и геологии
Должность: заведующий кафедрой (к.н)
Дата: 14.03.2022 21:57:00

Михайлова Татьяна Викторовна

Согласовано учебно-методической комиссией по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело

Протокол № 4/1 от 04.04.2022

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: кафедра маркшейдерского дела и геологии
Должность: заведующий кафедрой (к.н)
Дата: 04.04.2022 20:53:51

Михайлова Татьяна Викторовна

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Спутниковые навигационные системы", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:

профессиональных компетенций:

ПК-4 - Готовность осуществлять производство геодезических и маркшейдерских работ; определять положение горных выработок, наземных и подземных сооружений, складов полезных ископаемых, отвалов горных пород; составлять горную графическую документацию в соответствии с современными нормативными требованиями

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Выполняет геодезические и маркшейдерские работы

Результаты обучения по дисциплине:

Знать:

- системы координат спутниковой геодезии, назначение ГНСС (глобальных навигационных спутниковых систем), методы и приёмы спутникового позиционирования, достоинства и недостатки метода СОК (спутникового определения координат), устройство GPS-оборудования

Уметь:

- преобразовывать координаты пунктов из одной системы в другую при подготовке данных для GPS-съёмки, составлять проекты по созданию опорного съёмочного обоснования и развитию съёмочных сетей с использованием современных геодезических приборов и программно-аппаратных средств обработки

Владеть:

- методами абсолютного и дифференциального определения координат при решении задач
- спутниковой геодезии по созданию маркшейдерских опорных геодезических сетей и съёмочного обоснования с использованием GPS-технологий, приёмами работы со спутниковым оборудованием, ведением полевого журнала и обработкой результатов измерений на пунктах СОК

2 Место дисциплины "Спутниковые навигационные системы" в структуре ОПОП специалитета

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Информатика, Компьютерная графика, Математика, Математическая обработка результатов измерений, Физика.

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП.

Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в п.1 рабочей программы

3 Объем дисциплины "Спутниковые навигационные системы" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Спутниковые навигационные системы" составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Форма обучения	**Количество часов**		
	ОФ	**ЗФ**	**ОЗФ**
Курс 4/Семестр 7			
Всего часов	108		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16		

1632272999

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Лабораторные занятия	16		
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	76		
Форма промежуточной аттестации	зачет		
Курс 4/Семестр 8			
Всего часов		108	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции		4	
Лабораторные занятия		6	
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа		94	
Форма промежуточной аттестации		зачет /4	

4 Содержание дисциплины "Спутниковые навигационные системы", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Объем в часах по форме обучения	
	ОФ	ЗФ
1. Введение Значение дисциплины в маркшейдерии. Достоинства и недостатки метода спутникового определения координат (СОК)	2	1
2. Общие сведения из электронной дальнометрии Сведения об электромагнитной волне. Модуляция электромагнитных волн. Способы регистрации разности фаз.	2	
3. Спутниковые навигационные системы Назначение глобальных систем спутникового позиционирования (ГССП). Общие сведения о методе СОК и организации спутниковых наблюдений.	2	1
4. Системы координат спутниковой геодезии и связь между ними Фигура, размеры Земли и земных эллипсоидов. Системы координат спутниковой геодезии. Параметры связи систем координат. Проекция Гаусса-Крюгера. Система плоских прямоугольных координат в проекции Гаусса-Крюгера (зональная система координат). Редукционные переходы.	2	1
5. Методы определения координат в спутниковой геодезии Сущность абсолютного метода. Сущность дифференциального метода. Способы разностей при дифференциальном методе.	2	1
6. Основные источники погрешностей спутниковых наблюдений Виды погрешностей спутниковых измерений. Влияние изменения эфемерид спутников. Влияние ионосферы, тропосферные задержки. Явление многопутности. Инструментальные источники погрешностей. Геометрический фактор.	4	

1632272999

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Объем в часах по форме обучения	
	ОФ	ЗФ
7. Производство работ при спутниковых наблюдениях Организация наблюдений на пунктах спутникового определения координат (СОК). Проектирование пунктов СОК. Рекомендации по построению высотных сетей методом СОК	2	
ИТОГО	**16**	**4**

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Объем в часах по форме обучения	
	ОФ	ЗФ
Лабораторная работа №1 Перевычисление прямоугольных координат из одной шестиградусной зоны в другую шестиградусную зону (из восточной в западную или из западной в восточную)	2	2
Лабораторная работа № 2 Перевычисление прямоугольных координат из шестиградусной зоны в трёхградусную и обратно	2	
Лабораторная работа № 3 Перевычисление координат пунктов из одной плоской системы координат в другую, обратный переход	2	
Лабораторная работа № 4 Вычисление длины линии, приведённой на физическую поверхность Земли. Переход от дирекционного угла к азимуту заданной линии	2	
Лабораторная работа № 5 Определение координат пункта по трём измеренным расстояниям с трёх известных пунктов	4	2
Лабораторная работа № 6 Вычисление геодезических координат по прямоугольным и прямоугольных координат по геодезическим	2	2
Лабораторная работа № 7 Знакомство с комплектацией и техническими характеристиками спутниковой аппаратуры, применяемой для геодезических целей	2	
ИТОГО	**16**	**6**

4.3. Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоёмкость в часах	
7 семестр	ОФ	ЗФ
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям	34	42
Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к защите лабораторных работ	30	30
Подготовка к промежуточной аттестации	12	18
Итого 7 семестр	76	94
Контроль СРС		4
Зачёт		

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Спутниковые навигационные системы"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

Форма (ы) текущего контроля	Компетенци, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине(модулю)	Уровень
Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по практическим и(или) лабораторным работам, тестирование и т.п. в соответствии с рабочей программой	ПК-4	Выполняет геодезические и маркшейдерские работы	**Знает**: системы координат спутниковой геодезии, назначение ГНСС (глобальных навигационных спутниковых систем), методы и приёмы спутникового позиционирования, достоинства и недостатки метода СОК (спутникового определения координат), устройство GPS-оборудования. **Умеет**: преобразовывать координаты пунктов из одной системы в другую при подготовке данных для GPS-съёмки, составлять проекты по созданию опорного съёмочного обоснования и развитию съёмочных сетей с использованием современных геодезических приборов и программно-аппаратных средств обработки геодезической информации. **Владеет**: методами абсолютного и дифференциального определения координат при решении задач спутниковой геодезии по созданию маркшейдерских опорных геодезических сетей и съёмочного обоснования с использованием GPS-технологий, приёмами работы со спутниковым оборудованием, ведением полевого журнала и обработкой результатов измерений на пунктах СОК.	Высокий или средний
Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована; рекомендованные оценки: отлично, хорошо или зачтено. **Средний уровень достижения компетенции** - компетенция сформирована частично; рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно или зачтено. **Низкий уровень достижения компетенции** - компетенция не сформирована; оценивается неудовлетворительно или не зачтено.				

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ.

5.2.1. Оценочные средства при текущей аттестации

Текущий контроль обучающегося по темам разделов дисциплины осуществляется в виде опроса по контрольным вопросам при защите лабораторных работ.

Опрос по контрольным вопросам:

1632272999

При проведении текущего контроля обучающемуся будет задано (устно или письменно) два контрольных вопроса при защите лабораторной работы.

Например:

1. Для чего совершают переход из одной шестиградусной зоны в другую шестиградусную зону?

2. Назвать системы координат, применяемые в спутниковой геодезии.

3. Перечислите редукционные задачи, возникающие при измерении линий спутниковыми системами.

4. Как учитывается и как влияет геометрический фактор созвездия спутников на точность измерений?

5. В чём заключается принцип измерения расстояний с помощью ГНСС?

Критерии оценивания:

– 85…100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;

– 65…84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и не полном ответе на второй вопрос;

– 25…64 баллов – при правильном, но неполном ответе только на один вопрос;

– 0…24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0…24	25…64	65…84	85…100
Оценка	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Примерный перечень контрольных вопросов по дисциплине

Тема 1. Введение

1. Что понимают под термином «Глобальная навигационная спутниковая система»?
2. Каково назначение спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS?
3. Достоинства и недостатки спутникового позиционирования.

Тема 2. Общие сведения из электронной дальнометрии

1. Общие сведения об электромагнитной волне.
2. Модуляция электромагнитных волн.
3. Как называется непрерывный шумоподобный радиосигнал, излучаемый спутниками?
4. Как называется радиосигнал стандартной точности?
5. Способы регистрации разности фаз.

Тема 3. Спутниковые навигационные системы

1. Назначение глобальных систем спутникового позиционирования (ГССП).
2. Общие сведения о методе СОК и организации спутниковых наблюдений.
3. Из каких частей (секторов) состоят современные системы спутникового позиционирования?
4. Сектор управления и контроля. Основные задачи.
5. Структура систем GPS/ГЛОНАСС.

Тема 4. Системы координат спутниковой геодезии и связь между ними

1. Фигура, размеры Земли и земных эллипсоидов.
2. Системы координат (пространственная прямоугольная и геодезическая).
3. Параметры связи систем координат.
4. Проекция Гаусса-Крюгера.
5. Система плоских прямоугольных координат в проекции Гаусса-Крюгера (зональная система координат).
6. Сущность редукционных переходов.

Тема 5. Методы определения координат в спутниковой геодезии

1. Сущность абсолютного метода.
2. Сущность дифференциального метода.
3. Способы формирования разностей при дифференциальном методе.
4. Какова погрешность определения координат в абсолютном методе?
5. Какова погрешность определения координат в дифференциальном методе?

Тема 6. Основные источники погрешностей спутниковых наблюдений

1. Виды погрешностей спутниковых измерений.
2. Влияние изменения эфемерид спутников.
3. Влияние ионосферы, тропосферные задержки
4. Что такое явление многопутности (многолучевости)?

5. Перечислите инструментальные источники погрешностей спутниковых измерений.
6. Что такое геометрический фактор?
7. Что означает «не благоприятное расположение спутников»?
8. При каких значениях PDOP не рекомендуется выполнять наблюдения?

Тема 7. Производство работ при спутниковых наблюдениях

1. Организация наблюдений на пунктах СОК.
2. Проектирование пунктов СОК.
3. Рекомендации по построению высотных сетей методом СОК.
4. Ведение полевого журнала и обработка спутниковых измерений.
5. Сущность подготовительного этапа по созданию съёмочного обоснования с использованием ГНСС.
6. Способы и режимы спутниковых измерений.
7. В чём заключается камеральная обработка спутниковых измерений?

Отчет по лабораторным работам:

По каждой лабоарторной работе обучающийся самостоятельно оформляет отчет в печатном или электронном формате (согласно перечню лабораторных работ, указанных в п. 4 рабочей программы).

Содержание отчета:

1. Наименование работы.
2. Цель работы.
3. Исходные данные
4. Порядок выполнения работы.
5. Выводы.

Критерии оценивания:

– 75…100 баллов – при безошибочно выполненном отчете по лабораторной работе;
– 0…74 баллов – при наличии замечаний к отчету по лабораторной работе.

5.2.2. Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является зачёт, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций обучающегося являются:

- зачтенные отчеты по лабораторным работам;
- ответы (в письменной и/или устной форме) на два вопроса, выбранные случайным образом, или итоговое тестирование.

Примерный перечень вопросов к зачёту:

1. Способы и режимы спутниковых измерений.
2. Что понимают под эфемеридами спутников?
3. Что означают факторы DOP, GDOP, PDOP?
4. Какими способами может быть установлен GPS – приёмник?
5. Перечислите факторы, влияющие на прохождение радиосигнала?
6. Что означает «не благоприятное расположение спутников?

Критерии оценивания: для получения зачёта необходимо дать полные ответы на два теоретических вопроса из предложенных для промежуточной аттестации.

Итоговое тестирование:

Промежуточная аттестация обучающегося может быть организована в виде итогового тестирования по разделам дисциплины.

Примерный перечень тестовых заданий по дисциплине

1. Спутниковое позиционирование основано на методах (выберите один ответ):

а: триангуляции
б: трилатерации
в: электронной дальнометрии
г: тахеометрической съёмки

2. Число искусственных спутников Земли в системе ГЛОНАСС (выберите один ответ):

а: 24 (3 в запасе)
б: 30 (3 в запасе)
в: 16 (5 в запасе)

3. Система координат в системе ГЛОНАСС (выберите один ответ):

а: WGS-84

б: ПЗ-90

в: СК-42

г: СК-95

4. Какие неизвестные содержит система алгебраических уравнений в абсолютном методе определения координат (выберите один ответ):

а: X, Y, H

б: X, Y, Z

в: X, Y, Z, δt_P

г: Z, δt_P

5. Коэффициент потери точности определения вертикального (высотного) местоположения – это фактор (выберите один ответ):

а: GDOP

б: PDOP

в: HDOP

г: TDOP

6. Режим дифференциальных наблюдений при использовании не менее двух неподвижных приемников (время наблюдения 1 час и более) – это (выберите один ответ):

а: статический режим

б: режим быстрой статики

в: кинематический режим

Критерии оценивания при тестировании:

- 85...100 баллов – при правильном ответе на 85% и более тестовых заданий;
- 64...84 баллов – при правильном ответе от 65 до 85% тестовых заданий;
- 50...64 баллов – при правильном ответе от 50 до 64% тестовых заданий;
- 0...49 баллов – при правильном ответе менее 50% тестовых заданий.

Количество баллов	0...49	50...64	65...84	85...100
Оценка	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

1. При проведении текущего контроля обучающийся представляет преподавателю отчет по лабораторной работе на бумажном и (или) электронном носителе. Преподаватель после проведения оценочных процедур допускает обучающегося до защиты отчета по лабораторной работе либо возвращает обучающемуся отчет с указанием перечня несоответствий для последующей его корректировки.

Обучающийся обязан устранить все указанные несоотвествия и направить повторно отчет преподавателю для проверки.

Защита отчетов по лабораторным работам может проводиться как в письменной, так и в устной форме. При защите отчета по лабораторной работе обучающийся убирает с учебной мебели все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации. Для подготовки ответов на вопросы обучающийся использует чистые листы бумаги и ручку. На листе бумаги обучающийся указывает свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Преподаватель задает два вопроса, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги. В течение установленного преподвателем времени обучающийся формулируют (устно или письменно) ответы на заданные контрольные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающийся передает преподавателю для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости или дает устный ответ на заданные вопросы. При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения преподавателем факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанных источников информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости обучающегося. Результаты текущего контроля по ответам на заданные вопросы доводятся преподавателем сразу до сведения обучающихся.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.
Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.
2. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.
Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:
1) получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
2) получить положительные результаты аттестационного испытания.
Обучающийся, который не прошел текущий контроль, обязан представить на промежуточную аттестацию все задолженности по текущему контролю и пройти промежуточную аттестацию на общих основаниях.
Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного преподавателем, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных случайным образом.
Для подготовки ответов на заданные вопросы используется чистый лист бумаги и ручка. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания. При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения преподавателем факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.
По истечении указанного преподавателем времени листы с подготовленными ответам на вопросы обучающиеся передают преподавателю для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.
Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняются.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Корецкая, Г. А. Спутниковые навигационные системы в маркшейдерии : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 130400.65 "Горное дело" специализации 130404 "Маркшейдерское дело", а также может быть рекомендовано студентам и аспирантам, изучающим геодезию и маркшейдерию / Г. А. Корецкая ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева». – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 93 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90854&type=utchposob:common. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Поклад, Г. Г. Геодезия : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 120300 - Землеустройство и земельный кадастр и специальностям: 120301 - Землеустройство, 120302 - Земел. кадастр", 120303 - Городской кадастр / Г. Г. Поклад, С. П. Гриднев ; Воронеж. гос. аграр. ун-т им. К. Д. Глинки. – [3-е изд., перераб. и доп.] – Москва : Академический проект, 2011. – 538 с. – (Учебное пособие для вузов). – Текст : непосредственный.

3. Афонин, К. Ф. Высшая геодезия. Системы координат и преобразования между ними : учебное пособие / К. Ф. Афонин. — Новосибирск : СГУГиТ, 2020. — 112 с. — ISBN 978-5-907320-08-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157330 (дата обращения: 15.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2 Дополнительная литература

1. Современная электронно-оптическая геодезическая аппаратура и спутниковые навигационные системы : учебное пособие для студентов специальности 130402 «Маркшейдерское

дело» / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра маркшейдерского дела и геологии ; составитель Г. А. Корецкая. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90594&type=utchposob:common (дата обращения: 15.04.2021). – Текст : электронный.

2. Неумывакин, Ю. К. Земельно-кадастровые геодезические работы : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 311000 "Земел. кадастр" и по направлению 650500 "Землеустройство и земельный кадастр" / Ю. К. Неумывакин, М. И. Перский. – Москва : КолосС, 2008. – 184 с. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). – Текст : непосредственный.

3. Виноградов, А. В. Высшая геодезия и основы координатно-временных систем (раздел «Сфероидическая геодезия») : учебное пособие / А. В. Виноградов, А. В. Войтенко, С. И. Шерстнѐва. — Омск : Омский ГАУ, 2019. — 60 с. — ISBN 978-5-89764-789-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119215 (дата обращения: 15.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Дьяков, Б. Н. Геодезия / Б. Н. Дьяков. – 3-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 416 с. – ISBN 978-5-8114-5331-3. – URL: https://e.lanbook.com/book/139258 (дата обращения: 15.04.2021). – Текст : электронный.

5. Стародубцев, В. И. Инженерная геодезия : учебник / В. И. Стародубцев, Е. Б. Михаленко, Н. Д. Беляев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-3865-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/126914 (дата обращения: 15.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Макаров, К. Н. Инженерная геодезия: учебник для вузов / Макаров К. Н.. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 243 с. – ISBN 978-5-534-07042-2. – URL: https://urait.ru/book/inzhenernaya-geodeziya-451773 (дата обращения: 15.04.2021). – Текст : электронный.

7. Пархоменко, Н. А. Прикладная геодезия. Геодезические разбивочные : учебное пособие / Н. А. Пархоменко, А. И. Уваров. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 66 с. — ISBN 978-5-89764-913-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153567 (дата обращения: 15.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.3 Методическая литература

1. Спутниковые навигационные системы : методические указания к лабораторным работам для обучающихся специальности 21.05.04 "Горное дело", специализации "Маркшейдерское дело", всех форм обучения / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра маркшейдерского дела и геологии, составитель Г. А. Корецкая. – Кемерово : КузГТУ, 2020. – 60 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=3767 (дата обращения: 15.04.2021). – Текст : электронный.

2. Спутниковые навигационные системы : методические указания к самостоятельной работе для обучающихся специальности 21.05.04 "Горное дело", специализации "Маркшейдерское дело", заочной формы обучения / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра маркшейдерского дела и геологии, составитель Г. А. Корецкая. – Кемерово : КузГТУ, 2020. – 29 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=3575 (дата обращения: 15.04.2021). – Текст : электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/
2. Электронная библиотечная система «Лань» http://e.lanbook.com
3. Электронная библиотека КузГТУ https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229
4. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета https://clck.ru/UoXpv
5. Электронная библиотечная система «Юрайт» https://urait.ru/
6. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» http://www.consultant.ru/
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?
8. Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
9. Электронная библиотека Горное образование http://library.gorobr.ru/
10. База данных Web of Science http://webofscience.com

11. База данных Scopus https://www.scopus.com/search/form.uri

6.5 Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал (печатный/электронный) https://vestnik.kuzstu.ru/
2. Геодезия и картография : научно-технический и производственный журнал (печатный)
3. Геоинформатика : журнал (печатный)
4. Геопрофи : научно-технический журнал по геодезии, картографии и навигации (печатный)
5. Горная промышленность : научно-технический и производственный журнал (печатный)
6. Горный журнал : научно-технический и производственный журнал (печатный)
7. Маркшейдерия и недропользование : научно-технический и производственный журнал (печатный/электронный) https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8820
8. Маркшейдерский вестник : научно-технический и производственнный журнал (печатный/электронный) https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8821

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭИОС КузГТУ:

a) Электронная библиотека КузГТУ. – Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. – Кемерово, 2001. – URL: https://elib.kuzstu.ru/ (дата обращения: 31.10.2019). – Текст: электронный.

b) Портал.КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: https://portal.kuzstu.ru/ (дата обращения: 31.10.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

c) Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: ttps://el.kuzstu.ru/ (дата обращения: 31.10.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный.

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Спутниковые навигационные системы"

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности. Объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю) практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1). До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:

1.1) содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;

1.2) содержание конспектов лекций, размещенных в электронной нформационной среде КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

1.3) содержание основной и дополнительной литературы.

2). В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:

2.1) выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.2) подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.3) подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении

образовательного процесса по дисциплине "Спутниковые навигационные системы", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:
1. Libre Office
2. Mozilla Firefox
3. Google Chrome
4. Opera
5. Yandex
6. Microsoft Windows
7. ESET NOD32 Smart Security Business Edition

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Спутниковые навигационные системы"

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

11 Иные сведения и (или) материалы

1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных, так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.