

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан дорожно-транспортного факультета

 /Тюнин В.Л./

27 февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрологическое обеспечение оборудования для БПЛА»

Направление подготовки 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Программа Применения БПЛА в геодезии

Квалификация выпускника магистр

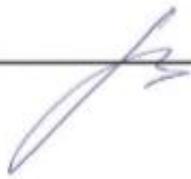
Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2024

Автор программы  _____ Н.И. Самбулов

**Заведующий кафедрой
Кадастра недвижимости,
землеустройства и геодезии**  _____ Н.И. Трухина

Руководитель ОПОП  _____ Н.Б. Хахулина

Воронеж 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Цель учебной дисциплины: получение студентами знаний по метрологическому обеспечению информационно-измерительных и управляющих систем БПЛА.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачи учебной дисциплины заключаются в формирование умения использовать нормативно-правовые документы в своей деятельности, способности к тестированию, исследованию, поверкам и юстировке, эксплуатации фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъемочного оборудования, проведению метрологической аттестации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Метрологическое обеспечение оборудования для БПЛА» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Метрологическое обеспечение оборудования для БПЛА» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен планировать и выполнять все виды съемок с использованием БПЛА и обрабатывать их результаты

ПК-4 - Способен проводить анализ состояния метрологического обеспечения в организации

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	Знать: Основы планирования аэрофотосъёмки с применением беспилотных летательных аппаратов. Основы фотограмметрической обработки аэрофотосъёмочных материалов в специальном программном обеспечении. Уметь: Планировать аэрофотосъёмку в специальном программном обеспечении по техническому заданию. Выполнять обработку набора аэрофотоматериалов в цифровых фотограмметрических станциях, получая на выходе требуемую по техническому заданию продукцию в виде ортофотопланов и ЦММ/ЦМР. Генерировать продукцию в форматах, пригодных для использования в географических информационных системах.

	Владеть: навыками настройки автопилота для решения аэрофотосъемочных задач, работы в специальном фотограмметрическом программном обеспечении и применения конвертеров растрово-векторной информации.
ПК-4	Знать: методы и принципы организации поверочных работ, средства метрологической поверки, калибровки, юстировки и эксплуатации современных геодезических, приборов и инструментов, правила проведения метрологической экспертизы документации, стандарт на государственные средства метрологических поверок современных съемочных датчиков.
	Уметь: выполнять метрологические поверки основных технических характеристик спутниковых приемников, оптических объективов, барометров и инерциальных датчиков, выполнять сбор и систематизацию нормативно-технической документации (ГОСТы, ОСТы, РТМ) по методам и средствам фотограмметрических работ.
	Владеть: методами выполнения геодезических измерений и наиболее распространенными методиками исследования инструментальных погрешностей, компьютерными технологиями для планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии, навыками работы с существующей нормативно-правовой документацией по обеспечению единства измерений

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Метрологическое обеспечение оборудования для БПЛА» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Самостоятельная работа	99	99
Часы на контроль	27	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+

Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Самостоятельная работа	159	159
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в метрологию.	Понятие метрологии. Развитие метрологии в России и мире. Мировые эталоны мер и длины. Значение и роль стандартизации, метрологии и сертификации в науке, технике и промышленности. Основные понятия метрологии. Система единиц физических величин.	4	6	16	26
2	Государственная система обеспечения единства измерений.	Деятельность по обеспечению единства измерений. Категории нормативных документов по обеспечению единства измерений. Предмет и области регулирования нормативных документов документов. Государственное управление субъектами, нормами, средствами и видами деятельности по обеспечению заданного уровня единства измерений в стране.	4	6	16	26
3	Методы и средства измерений.	Единство теории, системы и средств в геодезии. Метрологические характеристики средств. Основные методы измерений. Геодезические измерения. Классификация геодезических измерений. Единицы физических величин в геодезии. Основные характеристики измерений. Понятие качества и количества. Понятие квалиметрии.	4	6	16	26
4	Эталоны. Государственные поверочные схемы.	Система государственных эталонов. Государственный эталон времени и частоты. Государственный первичный эталон плоского угла. Воспроизведение секунды. Структура поверочной схемы. Государственная поверочная схема в области угловых измерений. Государственная поверочная схема в области линейных измерений.	2	6	16	24
5	Устройства и датчики БПЛА.	Поверочные схемы спутниковых приемников, оптических и инерциальных систем.	2	6	18	26

6	Основы фотограмметрических изысканий.	Метрологическое обеспечение фотограмметрической обработки и топографических работ.	2	6	17	25
Итого			18	36	99	153

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в метрологию.	Понятие метрологии. Развитие метрологии в России и мире. Мировые эталоны мер и длины. Значение и роль стандартизации, метрологии и сертификации в науке, технике и промышленности. Основные понятия метрологии. Система единиц физических величин.	2	-	26	28
2	Государственная система обеспечения единства измерений.	Деятельность по обеспечению единства измерений. Категории нормативных документов по обеспечению единства измерений. Предмет и области регулирования нормативных документов. Государственное управление субъектами, нормами, средствами и видами деятельности по обеспечению заданного уровня единства измерений в стране.	2	-	26	28
3	Методы и средства измерений.	Единство теории, системы и средств в геодезии. Метрологические характеристики средств. Основные методы измерений. Геодезические измерения. Классификация геодезических измерений. Единицы физических величин в геодезии. Основные характеристики измерений. Понятие качества и количества. Понятие квалитметрии.	-	2	26	28
4	Эталоны. Государственные поверочные схемы.	Система государственных эталонов. Государственный эталон времени и частоты. Государственный первичный эталон плоского угла. Воспроизведение секунды. Структура поверочной схемы. Государственная поверочная схема в области угловых измерений. Государственная поверочная схема в области линейных измерений.	-	2	26	28
5	Устройства и датчики БПЛА.	Поверочные схемы спутниковых приемников, оптических и инерциальных систем.	-	2	28	30
6	Основы фотограмметрических изысканий.	Метрологическое обеспечение фотограмметрической обработки и топографических работ.	-	2	27	29
Итого			4	8	159	171

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-2	Знать: Основы планирования аэрофотосъемки с применением беспилотных летательных аппаратов. Основы фотограмметрической обработки аэрофотосъемочных материалов в специальном программном обеспечении.	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: Планировать аэрофотосъемку в специальном программном обеспечении по техническому заданию. Выполнять обработку набора аэрофото материалов в цифровых фотограмметрических станциях, получая на выходе требуемую по техническому заданию продукцию в виде ортофотопланов и ЦММ/ЦМР. Генерировать продукцию в форматах, пригодных для использования в географических информационных системах.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: навыками настройки автопилота для решения аэрофотосъемочных задач, работы в специальном фотограмметрическом программном обеспечении и применения конвертеров растрово-векторной информации.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	Знать: методы и принципы организации поверочных работ, средства метрологической поверки, калибровки, юстировки и эксплуатации современных геодезических, приборов и инструментов, правила проведения метрологической экспертизы документации, стандарт на государственные средства метрологических поверок	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	современных съемочных датчиков.			
	Уметь: выполнять метрологические поверки основных технических характеристик спутниковых приемников, оптических объективов, барометров и инерциальных датчиков, выполнять сбор и систематизацию нормативно-технической документации (ГОСТы, ОСТы, РТМ) по методам и средствам фотограмметрических работ.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: методами выполнения геодезических измерений и наиболее распространенными методиками исследования инструментальных погрешностей, компьютерными технологиями для планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии, навыками работы с существующей нормативно-правовой документацией по обеспечению единства измерений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 3 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-2	Знать: Основы планирования аэрофотосъемки с применением беспилотных летательных аппаратов. Основы фотограмметрической обработки аэрофотосъемочных материалов в специальном программном	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	обеспечении. Уметь: Планировать аэрофотосъемку в специальном программном обеспечении по техническому заданию. Выполнять обработку набора аэрофотоматериалов в цифровых фотограмметрических станциях, получая на выходе требуемую по техническому заданию продукцию в виде ортофотопланов и ЦММ/ЦМР. Генерировать продукцию в форматах, пригодных для использования в географических информационных системах.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: навыками настройки автопилота для решения аэрофотосъемочных задач, работы в специальном фотограмметрическом программном обеспечении и применения конвертеров растрово-векторной информации.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	Знать: методы и принципы организации поверочных работ, средства метрологической поверки, калибровки, юстировки и эксплуатации современных геодезических приборов и инструментов, правила проведения метрологической экспертизы документации, стандарт на государственные средства метрологических проверок современных съемочных датчиков.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь: выполнять метрологические проверки основных технических характеристик спутниковых	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

приемников, оптических объективов, барометров и инерциальных датчиков, выполнять сбор и систематизацию нормативно-технической документации (ГОСТы, ОСТы, РТМ) по методам и средствам фотограмметрических работ.		ответы	верный ответ во всех задачах		
Владеть: методами выполнения геодезических измерений и наиболее распространенными методиками исследования инструментальных погрешностей, компьютерными технологиями для планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии, навыками работы с существующей нормативно-правовой документацией по обеспечению единства измерений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1.Измерение величины удельного электрического сопротивления проводник это -

метод измерения.

- а) косвенный
- б) прямой
- в) эквивалентный
- г) дифференциальный

2.Непосредственное сравнение величины с ее мерой, например при определении длины

предмета линейкой, называется измерением.

- а) совокупным
- б) косвенным
- в) прямым
- г) смешанным

3.Метрическая система в России появилась в веке.

- а)XIX
- б) XVIII
- в) XIV

- г) ХХ
4. Основные требования к техническому регламенту определяет....
- а) закон «О защите прав потребителей»
 - б) правила по метрологии ПР 50-732-УЗ
 - в) правила по проведению сертификации систем качества
 - г) закон «О техническом регулировании»
5. Единство измерений в России обусловлено....
- а) результатами измерений в системе единиц СИ
 - б) точными приборами
 - в) квалификацией оператора
 - г) органами власти
6. Элементами метрологического обеспечения производства являются.
- а) органы власти
 - б) объекты измерения
 - в) средства измерения
 - г) методы измерения
7. Сколько в системе СИ дополнительных единиц?
- а) шесть
 - б) одна
 - в) две
 - г) четыре
8. Класс точности измерительного прибора нормируется....
- а) градусом
 - б) относительной погрешностей
 - в) приведенной допускаемой погрешностью
 - г) пределом измерений
9. Результат измерения массы груза $m = 500$ кг определен с абсолютной погрешностью $\Delta = 0,3$ кг. Относительная погрешность взвешивания равна
- а) $\delta = 0,06 \%$
 - б) $\delta = 0,006 \%$
 - в) $\delta = 6 \%$
 - г) $\delta = 60\%$
10. Метод измерения времени секундомером
- А) косвенный
 - б) аналитический
 - в) прямой
 - г) контактный

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Отсчетное устройство стрелочного прибора – это...
- а) шкала
 - б) спираль
 - в) риска
 - г) линия

2. Непосредственное сравнение величины с ее мерой, например при взвешивании изделия

на электронных весах, называется измерением.

- а) совокупным
- б) косвенным
- в) прямым
- г) смешанным

3. Метрическая система в России основана...

- а) Ломоносовым
- б) Лобачевским
- в) Менделеевым
- г) Вавиловым

4. Основные перечни товаров народного потребления, подлежащих контролю, определяет...

- а) закон «О защите прав потребителей»
- б) правила по метрологии ПР 50-732-УЗ
- в) правила по проведению сертификации систем качества
- г) закон «О техническом регулировании»

5. Условиями единства измерений в системе единиц СИ...

- а) выражение результатов измерений в системе единиц СИ
- б) использование точных приборов
- в) работа квалифицированных операторов
- г) контроль органами власти

6. Элементами метрологического обеспечения производства являются

- а) органы власти
- б) объекты измерения
- в) средства измерения
- г) методы измерения

7. Сколько в системе единиц измерения СИ основных единиц?

- а) шесть
- б) одна
- в) семь
- г) четыре

8. Класс точности измерительного прибора - это

- а) стандарт
- б) относительная погрешность
- в) метрологическая характеристика
- г) предел измерений

9. Результат измерения длины платформы $L = 1200$ м определен с абсолютной погрешностью ± 60 мм. Относительная погрешность линейного измерения равна

- а) $\delta = 0,005 \%$
- б) $\delta = 0,6 \%$
- в) $\delta = 5 \%$
- г) $\delta = 50\%$

10. Метод измерения температуры рельса термометро -

- А) косвенный
- б) аналитический
- в) прямой
- г) контактный

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и требуемой точности называется

- а) метрология
- б) экономика
- в) информатика
- г) стандартизация

2. Непосредственное сравнение величины с ее мерой при определении массы тела на весах является измерением.

- а) прямым
- б) контактным
- в) косвенным
- г) дифференциальным

3. Технический регламент утверждается

- а) органом власти
- б) ведомственным органом
- в) метрологической службой
- г) электротехнической комиссией

4. Нормативной базой метрологии являются

- а) Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»
- б) ПТЭ
- в) ПУЭЛ
- г) Закон «О стандартизации»

5. Из нижеперечисленных единиц измерения указать основные единицы системы СИ....

- а) Джоуль (Дж)
- б) Кулон (К)
- в) Ампер (А)
- г) Ньютон (Н)

6. Периодически появляющаяся при неоднократных измерениях погрешность называется...

- а) постоянной погрешностью
- б) грубой погрешностью
- в) системной погрешностью
- г) периодической погрешностью

7. Измерение сечения проводника микрометром – это метод измерения

- а) дифференциальным
- б) грубый
- в) прямой
- г) статический

8. В лабораториях КИПа производится...

- а) регистрация средств измерений
- б) хранение средств измерений
- в) поверка средств измерений
- г) регулировка средств измерений

9. Результат измерения вязкости машинного масла 12 с измерен с абсолютной погрешностью $\pm 0,2$ с. Относительная ошибка измерения равна....

- а) $\delta = 0,16 \%$
- б) $\delta = 1,6 \%$
- в) $\delta = 16 \%$
- г) $\delta = 0,016\%$

10. Цена деления шкалы «С» с пределом измерений $XN = 100$ единиц и числом делений $\alpha =$

50 дел равна....

- а) $C = 2$ ед/дел
- б) $C = 10$ ед/дел
- в) $C = 0,5$ ед/дел
- г) $C = 5000$ ед/дел

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Порядок проведения поверки
2. Порядок разработки методики поверки средств измерений.
Требования к методикам поверки
3. Поверочные схемы
4. Виды поверок. Методы передачи единицы физической величины
5. Нормативно-правовые основы организации поверки, калибровки и юстировки
6. Поверка средств измерений
7. Калибровка средств измерений
8. Определение межповерочных и межкалибровочных интервалов (МПИ) для средств измерений
9. Аккредитация метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений
10. Системы диагностики средств измерений (мерительного инструмента)
11. Системы диагностики средств измерений (измерительного инструмента)
12. Системы диагностики средств измерений (приборов)
13. Виды ремонтов средств измерений
14. Показатели средств измерений
15. Диагностирование средств измерений
16. Выполнение измерений и контроля
17. Точность средств измерений и контроля.
18. Обработка результатов измерений

19. Примеры обработки результатов измерений
20. Выполнение точных измерений
21. Выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров
22. Построение гистограммы и полигона
23. Основные определения и термины
24. Систематические погрешности
25. Виды систематических погрешностей
26. Случайные погрешности измерений
27. Расчет погрешностей систематических погрешностей
28. Расчет погрешностей случайных
29. Введение в измерительную технику
30. Измерения механических величин
31. Измерения температуры
32. Оптические измерения
33. Физико-химические измерения
34. Изучение стандартов на диагностирование средств измерения
35. Диагностирование средств измерений (измерительного инструмента)
36. Диагностирование средств измерений (мерительного инструмента)
37. Диагностирование средств измерений (приборов)
38. Обслуживание вспомогательного оборудования измерительных систем
39. Документирование процедуры ремонта средств измерений

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в метрологию.	ПК-2, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

2	Государственная система обеспечения единства измерений.	ПК-2, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Методы и средства измерений.	ПК-2, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Эталоны. Государственные поверочные схемы.	ПК-2, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Устройства и датчики БПЛА.	ПК-2, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Основы фотограмметрических изысканий.	ПК-2, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Алексеев, А. С. Географические информационные системы : учебное

пособие для студентов / А. С. Алексеев, А. А. Никифоров ; под редакцией А. С. Алексеева. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2022. — 116 с.

— ISBN 978-5-9239-1314-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/257813>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Географические информационные системы : учебное пособие / составители С. В. Богомазов [и др.]. — Пенза : ПГАУ, 2015. — 119 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142178>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Браверман, Б. А. Программное обеспечение геодезии, фотограмметрии, кадастра, инженерных изысканий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. А. Браверман. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2018. — 244 с. — 978-5-9729-0224-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78231.html>

4. Дистанционное зондирование и фотограмметрия: практикум : учебное пособие / В. Л. Быков, Л. В. Быков, Б. В. Зарайский, С. И. Шерстнёва ; под редакцией А. И. Уварова. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 84 с. — ISBN 978-5-89764-603-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102200>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Ямашкин, А. А. Цифровые инфраструктуры пространственных данных и модели метагеосистем территорий для устойчивого развития регионов : монография / А. А. Ямашкин, С. А. Ямашкин. — Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2023. — 208 с. — ISBN 978-5-7103-4613-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/397994> (дата обращения: 24.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное программное обеспечение

– 7zip

- Adobe Acrobat Reader
- LibreOffice
- Moodle
- QGIS
- PDF24 Creator
- MySQL Utilites
- MySQL WorkBench CE
- nanoCAD

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Географический интернет-портал

<https://geniusterra.ru/>

География

<https://geographyofrussia.com/>

Геологическая библиотека

<http://www.geokniga.org/>

<http://gis-lab.info>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Компьютерные классы с предустановленным программным обеспечением QGIS и nanoCAD.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Метрологическое обеспечение оборудования для БПЛА» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета _____. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--