

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Архитектурно-строительный факультет  
Физики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«БЕСПИЛОТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И РОБОТОТЕХНИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) подготовки: Промышленное и гражданское строительство

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Формы обучения: очная, очно-заочная

Год набора: 2024

Срок получения образования:      Очная форма обучения – 4 года  
                                                            Очно-заочная форма обучения – 5 лет

Объем:                                              в зачетных единицах: 2 з.е.  
                                                            в академических часах: 72 ак.ч.



**Разработчики:**

Заведующий кафедрой, кафедра физики Курченко Н.Ю.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 №481, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по организации строительства", утвержден приказом Минтруда России от 21.04.2022 № 231н.

**Согласование и утверждение**

| № | Подразделение<br>или<br>коллегиальный<br>орган          | Ответственное<br>лицо                        | ФИО         | Виза        | Дата, протокол<br>(при наличии) |
|---|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------|-------------|---------------------------------|
| 1 | Кубанский<br>государственный<br>аграрный<br>университет | Руководитель<br>образовательной<br>программы | Голова Т.А. | Согласовано | 12.09.2024                      |

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Цель освоения дисциплины - формирование у студента чёткого представления о технических средствах производства фотосъёмки и методах фотограмметрической обработки фотоснимков при топографо-геодезических изысканиях, создании и обновлении топографических планов, для решения инженерных задач при землеустройстве и кадастровых съёмках в производственно-технологической, проектно-изыскательской, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности; о получении данных дистанционного зондирования земли, то есть получении информации об объектах местности (или, в более широком смысле, об объектах и явлениях географической оболочки) по их фотографическому изображению. Так же целью является приобретение студентом знаний о современных достижениях и научных задачах в землеустройстве и кадастре в нашей стране и зарубежом; технологиях цифровой фотограмметрической обработки снимков для создания планов и карт для целей городского кадастра; перспективных направлениях получения и обработки аэро- и космической видеоинформации при выполнении специализированных изысканий, проектных работ, наблюдений за состоянием земель и природной среды; приобретение навыков использования нормативно-правовых актов в землеустройстве, кадастрах, аэрокосмических видах деятельности, а так же навыков использования различных материалов аэро- и космических съёмок при землеустроительных проектных и кадастровых работах теоретическими и практическими решениями оптимизации выбора материалов съёмок для выполнения конкретных работ.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление с технологиями цифровой фотограмметрической обработки аэрофотоснимков;;
- ознакомление с современными аэросъёмочными системами;;
- изучение метрических свойств аэроснимков;;
- изучение современных технологий дешифрирования аэроснимков для целей создания планов и получения оперативной информации об объектах ландшафта;;
- ознакомление с технологиями создания картографической продукции по аэроснимкам для целей землеустройства и кадастров, мониторинга земель;;
- изучение основных положений применения аэрофотоснимков для создания картографических материалов, получения оперативной информации по данным аэросъёмки, способов обработки для использования для целей землеустройства, кадастров, мониторинга земель, экологии..

## **2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

*Знать:*

УК-1.1/Зн1 методику анализа задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществления декомпозиции задачи

*Уметь:*

УК-1.1/Ум1 анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи

*Владеть:*

УК-1.1/Нв1 методикой анализа задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществления декомпозиции задачи

УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи

*Знать:*

УК-1.2/Зн1 состав информации, необходимой для решения поставленной задачи

*Уметь:*

УК-1.2/Ум1 использовать источники информации, выбирать методы в зависимости от содержания информации для критического анализа

*Владеть:*

УК-1.2/Нв1 способностью находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи

УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

*Знать:*

УК-1.3/Зн1 варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

*Уметь:*

УК-1.3/Ум1 рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

*Владеть:*

УК-1.3/Нв1 способностью рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

*Знать:*

УК-1.4/Зн1 этапы формирования собственных суждений и оценок. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.

*Уметь:*

УК-1.4/Ум1 грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

*Владеть:*

УК-1.4/Нв1 способностью грамотно, логично, аргументировано формировать собственных суждений и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи

*Знать:*

УК-1.5/Зн1 методику определения и оценивания последствий возможных решений задачи

*Уметь:*

УК-1.5/Ум1 определять и оценивать последствия возможных решений задачи

*Владеть:*

УК-1.5/Нв1 методиками определения и оценивания последствий возможных решений задачи

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.

Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач

*Знать:*

УК-2.1/Зн1 в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, а также ожидаемые результаты решения выделенных задач

*Уметь:*

УК-2.1/Ум1 формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определять ожидаемые результаты решения выделенных задач

*Владеть:*

УК-2.1/Нв1 способностью формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определять ожидаемые результаты решения выделенных задач

УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений

*Знать:*

УК-2.2/Зн1 методы проектирования решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений

*Уметь:*

УК-2.2/Ум1 проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений

*Владеть:*

УК-2.2/Нв1 методами проектирования решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.3 Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время

*Знать:*

УК-2.3/Зн1 решение конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время

*Уметь:*

УК-2.3/Ум1 решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время

УК-2.3/Ум2

*Владеть:*

УК-2.3/Нв1 способностью решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время

УК-2.4 Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта

*Знать:*

УК-2.4/Зн1 этапы решения конкретной задачи проекта

*Уметь:*

УК-2.4/Ум1 публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта

*Владеть:*

УК-2.4/Нв1 способностью публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта

ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности

*Знать:*

ОПК-1.1/Зн1 Знать физические и химические процессы, протекающих на объекте профессиональной деятельности.

*Уметь:*

ОПК-1.1/Ум1 Уметь выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности

*Владеть:*

ОПК-1.1/Нв1 Навыками выявления и классификации физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности

ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования

*Знать:*

ОПК-1.2/Зн1 Знать физические процессы (явления), характерные для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований

*Уметь:*

ОПК-1.2/Ум1 Уметь определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований

*Владеть:*

ОПК-1.2/Нв1 Владеть навыками определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований

ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)

*Знать:*

ОПК-1.4/Зн1 Базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й)

*Уметь:*

ОПК-1.4/Ум1 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)

*Владеть:*

ОПК-1.4/Нв1 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)

ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

*Знать:*

ОПК-1.6/Зн1 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

ОПК-1.6/Зн2 Знать решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

*Уметь:*

ОПК-1.6/Ум1 Решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

ОПК-1.6/Ум2 Уметь решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

*Владеть:*

ОПК-1.6/Нв1 Решениями инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

ОПК-1.6/Нв2 Владеть решением инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами

*Знать:*

ОПК-1.8/Зн1 Знать вероятностно-статистические методы обработки расчетных и экспериментальных данных

*Уметь:*

ОПК-1.8/Ум1 Обрабатывать расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами

*Владеть:*

ОПК-1.8/Нв1 Навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами

ОПК-1.10 Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды

*Знать:*

ОПК-1.10/Зн1 Знать техногенные факторы, воздействующие на состояние окружающей среды

*Уметь:*

ОПК-1.10/Ум1 Уметь оценивать воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды

*Владеть:*

ОПК-1.10/Нв1 Навыками оценки воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды

### **3. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина (модуль) «Беспилотные технологии и робототехника в строительстве» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 4, Очно-заочная форма обучения - 4.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

##### Очная форма обучения

| Период обучения   | Общая трудоемкость (часы) | Общая трудоемкость (ЗЕТ) | Контактная работа (часы, всего) | Внеаудиторная контактная работа (часы) | Зачет (часы) | Лабораторные занятия (часы) | Лекционные занятия (часы) | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация (часы) |
|-------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|--------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Четвертый семестр | 72                        | 2                        | 33                              | 1                                      |              | 16                          | 16                        | 39                            | Зачет                           |
| Всего             | 72                        | 2                        | 33                              | 1                                      |              | 16                          | 16                        | 39                            |                                 |

##### Очно-заочная форма обучения

| Период обучения   | Общая трудоемкость (часы) | Общая трудоемкость (ЗЕТ) | Контактная работа (часы, всего) | Внеаудиторная контактная работа (часы) | Зачет (часы) | Лабораторные занятия (часы) | Лекционные занятия (часы) | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация (часы) |
|-------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|--------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Четвертый семестр | 72                        | 2                        | 9                               | 1                                      |              | 4                           | 4                         | 63                            | Зачет                           |
| Всего             | 72                        | 2                        | 9                               | 1                                      |              | 4                           | 4                         | 63                            |                                 |

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

##### Очная форма обучения

| Наименование раздела, темы | Всего | Внеаудиторная контактная работа | Лабораторные занятия | Лекционные занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы |
|----------------------------|-------|---------------------------------|----------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|                            |       |                                 |                      |                    |                        |                                                                                 |

|                                                                                                                     |           |  |          |          |           |                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|----------|----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Предмет, задачи, история беспилотных аппаратов</b>                                                     | <b>3</b>  |  |          | <b>2</b> | <b>1</b>  | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-1.4<br>УК-1.5<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-2.4 |
| Тема 1.1. Беспилотные летательные аппараты их разновидности                                                         | 3         |  |          | 2        | 1         | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.8<br>ОПК-1.10                        |
| <b>Раздел 2. Физические основы беспилотных летательных аппаратов</b>                                                | <b>20</b> |  | <b>4</b> | <b>4</b> | <b>12</b> | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-1.4<br>УК-1.5<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-2.4 |
| Тема 2.1. Представление о физических основах БПЛА-методов.                                                          | 6         |  | 2        | 2        | 2         | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.8<br>ОПК-1.10                        |
| Тема 2.2. Природные условия съемки.                                                                                 | 8         |  | 2        | 2        | 4         |                                                                                        |
| Тема 2.3. Оптикометеорологические условия съемки.                                                                   | 6         |  |          |          | 6         |                                                                                        |
| <b>Раздел 3. Основы аэросъемки</b>                                                                                  | <b>16</b> |  | <b>4</b> | <b>4</b> | <b>8</b>  | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-1.4<br>УК-1.5<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-2.4 |
| Тема 3.1. Самолеты и другие летательные аппараты.                                                                   | 8         |  | 2        | 2        | 4         | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.8<br>ОПК-1.10                        |
| Тема 3.2. Виды съемки                                                                                               | 8         |  | 2        | 2        | 4         |                                                                                        |
| <b>Раздел 4. Структура рисунков аэрокосмических изображений, ее связь с географическими особенностями местности</b> | <b>8</b>  |  | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>4</b>  | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-1.4<br>УК-1.5<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3           |

|                                                                                             |           |          |           |           |           |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 4.1. Разрешающая способность и разрешение снимков.                                     | 8         |          | 2         | 2         | 4         | УК-2.3<br>УК-2.4<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.8<br>ОПК-1.10 |
| <b>Раздел 5. Аэрокосмическое картографирование. Снимки и карты, их сравнительный анализ</b> | <b>24</b> |          | <b>6</b>  | <b>4</b>  | <b>14</b> | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-1.4                                                |
| Тема 5.1. Технологические схемы картографирования по материалам съемок.                     | 8         |          | 2         | 2         | 4         | УК-1.5<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3                                                |
| Тема 5.2. Снимки и карты, их сравнительный анализ.                                          | 8         |          | 2         | 2         | 4         | УК-2.4<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2                                                        |
| Тема 5.3. Использование аэрокосмических методов в различных сферах деятельности             | 8         |          | 2         |           | 6         | ОПК-1.4<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.8<br>ОПК-1.10                                           |
| <b>Раздел 6. Промежуточная аттестация</b>                                                   | <b>1</b>  | <b>1</b> |           |           |           | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-1.4<br>УК-1.5<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3        |
| Тема 6.1. Зачет                                                                             | 1         | 1        |           |           |           | УК-2.4<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.8<br>ОПК-1.10           |
| <b>Итого</b>                                                                                | <b>72</b> | <b>1</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>39</b> |                                                                                     |

#### Очно-заочная форма обучения

| Наименование раздела, темы | Всего | Внеаудиторная контактная работа | Лабораторные занятия | Лекционные занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы |
|----------------------------|-------|---------------------------------|----------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|                            |       |                                 |                      |                    |                        |                                                                                 |

|                                                                                                                     |           |  |          |          |           |                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|----------|----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Предмет, задачи, история беспилотных аппаратов</b>                                                     | <b>5</b>  |  |          | <b>2</b> | <b>3</b>  | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-1.4<br>УК-1.5<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-2.4 |
| Тема 1.1. Беспилотные летательные аппараты их разновидности                                                         | 5         |  |          | 2        | 3         | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.8<br>ОПК-1.10                        |
| <b>Раздел 2. Физические основы беспилотных летательных аппаратов</b>                                                | <b>24</b> |  |          |          | <b>24</b> | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-1.4<br>УК-1.5<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-2.4 |
| Тема 2.1. Представление о физических основах БПЛА-методов.                                                          | 8         |  |          |          | 8         | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.8<br>ОПК-1.10                        |
| Тема 2.2. Природные условия съемки.                                                                                 | 8         |  |          |          | 8         | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-1.4<br>УК-1.5<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-2.4 |
| Тема 2.3. Оптикометеорологические условия съемки.                                                                   | 8         |  |          |          | 8         | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.8<br>ОПК-1.10                        |
| <b>Раздел 3. Основы аэросъемки</b>                                                                                  | <b>14</b> |  | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>10</b> | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-1.4<br>УК-1.5<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-2.4 |
| Тема 3.1. Самолеты и другие летательные аппараты.                                                                   | 8         |  |          | 2        | 6         | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.8<br>ОПК-1.10                        |
| Тема 3.2. Виды съемки                                                                                               | 6         |  | 2        |          | 4         | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-1.4<br>УК-1.5<br>УК-2.1<br>УК-2.2                     |
| <b>Раздел 4. Структура рисунков аэрокосмических изображений, ее связь с географическими особенностями местности</b> | <b>6</b>  |  |          |          | <b>6</b>  | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-1.4<br>УК-1.5<br>УК-2.1<br>УК-2.2                     |

|                                                                                             |           |          |          |          |           |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 4.1. Разрешающая способность и разрешение снимков.                                     | 6         |          |          |          | 6         | УК-2.3<br>УК-2.4<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.8<br>ОПК-1.10 |
| <b>Раздел 5. Аэрокосмическое картографирование. Снимки и карты, их сравнительный анализ</b> | <b>22</b> |          | <b>2</b> |          | <b>20</b> | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-1.4                                                |
| Тема 5.1. Технологические схемы картографирования по материалам съемок.                     | 6         |          | 2        |          | 4         | УК-1.5<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3                                                |
| Тема 5.2. Снимки и карты, их сравнительный анализ.                                          | 8         |          |          |          | 8         | УК-2.4<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4                                             |
| Тема 5.3. Использование аэрокосмических методов в различных сферах деятельности             | 8         |          |          |          | 8         | ОПК-1.6<br>ОПК-1.8<br>ОПК-1.10                                                      |
| <b>Раздел 6. Промежуточная аттестация</b>                                                   | <b>1</b>  | <b>1</b> |          |          |           | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-1.4<br>УК-1.5<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3        |
| Тема 6.1. Зачет                                                                             | 1         | 1        |          |          |           | УК-2.4<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.8<br>ОПК-1.10           |
| <b>Итого</b>                                                                                | <b>72</b> | <b>1</b> | <b>4</b> | <b>4</b> | <b>63</b> |                                                                                     |

## 5. Содержание разделов, тем дисциплин

### *Раздел 1. Предмет, задачи, история беспилотных аппаратов*

*(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

#### *Тема 1.1. Беспилотные летательные аппараты их разновидности*

*(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

Беспилотные летательные аппараты их разновидности, научное и практическое значение в изучение природы Земли

## **Раздел 2. Физические основы беспилотных летательных аппаратов**

**(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очно-заочная: Самостоятельная работа - 24ч.)**

### **Тема 2.1. Представление о физических основах БПЛА-методов.**

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)*

Представление о физических основах БПЛА-методов. Понятие об электромагнитном спектре. Методы регистрации излучения: фотографический, фотоэлектрический, термоэлектрический.

### **Тема 2.2. Природные условия съемки.**

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)*

Природные условия съемки. Освещенность местности, отражательная способность природных образований и способы ее изучения.

### **Тема 2.3. Оптикометеорологические условия съемки.**

*(Очная: Самостоятельная работа - 6ч.; Очно-заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)*

Оптикометеорологические условия съемки. Погодные и сезонные условия съемки.

## **Раздел 3. Основы аэросъемки**

**(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)**

### **Тема 3.1. Самолеты и другие летательные аппараты.**

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

Самолеты и другие летательные аппараты. Фотографические аппараты для воздушной съемки. Многозональная камера МКФ. Фотоматериалы и их основные характеристики.

### **Тема 3.2. Виды съемки**

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Телевизионная, инфракрасная (тепловая), радиолокационная, и др. виды съемок. Многоканальные сканеры. Радиолокаторы. Классификация АК-методов.

## **Раздел 4. Структура рисунков аэрокосмических изображений, ее связь с географическими особенностями местности**

**(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)**

### **Тема 4.1. Разрешающая способность и разрешение снимков.**

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)*

Разрешающая способность и разрешение снимков. Закономерности обобщений аэрокосмических изображений.

## **Раздел 5. Аэрокосмическое картографирование. Снимки и карты, их сравнительный анализ**

**(Очная: Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 14ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)**

### **Тема 5.1. Технологические схемы картографирования по материалам съемок.**

**(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

Технологические схемы картографирования по материалам съемок. Способы и инструменты переноса результатов дешифрирования на картографическую основу. Различные формы картографирования: фотокарты и др. Использование снимков для обновления карт. Компьютерная обработка снимков.

### **Тема 5.2. Снимки и карты, их сравнительный анализ.**

**(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)**

Снимки и карты, их сравнительный анализ. Технологические схемы картографирования по материалам съемок. Способы и инструменты переноса результатов дешифрирования на картографическую основу. Различные формы картографирования: фотокарты и др. Использование снимков для обновления карт. Компьютерная обработка снимков.

### **Тема 5.3. Использование аэрокосмических методов в различных сферах деятельности**

**(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очно-заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)**

Использование аэрокосмических методов в различных сферах деятельности

## **Раздел 6. Промежуточная аттестация**

**(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)**

### **Тема 6.1. Зачет**

**(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)**

Зачет

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

### **Раздел 1. Предмет, задачи, история беспилотных аппаратов**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Термин «беспилотное воздушное судно» означает:

- А) воздушное судно, управляемое в полете пилотом, находящимся вне борта такого воздушного судна (внешний пилот)
- Б) воздушное судно, управляемое, контролируемое в полете, находящимся вне борта такого воздушного судна (внешний пилот)
- В) воздушное судно, контролируемое в полете пилотом, находящимся вне борта такого воздушного судна (внешний пилот)
- Г) воздушное судно, управляемое, контролируемое в полете пилотом, находящимся на борту такого воздушного судна (внешний пилот)

2. Беспилотная авиационная система включает в себя (выберите несколько вариантов):

А одно или несколько беспилотных воздушных судов

Б средства обеспечения взлета и посадки

В средства управления полетом одного или нескольких беспилотных воздушных судов

Г средства контроля за полетом одного или нескольких беспилотных воздушных судов

Д посадочная площадка

Е персональный компьютер

Ж внешний пилот

## **Раздел 2. Физические основы беспилотных летательных аппаратов**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Ответить на вопрос

Аэродинамическим качеством крыла беспилотного воздушного судна самолётного типа называется:

2. Ответить на вопрос

Полномочным федеральным органом регулирования деятельности в области гражданской авиации, в компетенцию которого входит участие в расследовании авиационных происшествий, а также организация и проведение расследования авиационных инцидентов, является:

## **Раздел 3. Основы аэро съемки**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Что такое ложбина?

1 область пониженного давления, как минимум с одной замкнутой изобарой, с наименьшим давлением в центре

2 область повышенного давления, как минимум с одной замкнутой изобарой, с наибольшим давлением в центре

3 образно вытянутая область изобар повышенного давления от центра антициклона образно вытянутая область изобар пониженного давления от центра циклона

4 область между двумя циклонами и двумя антициклонами, расположенными крест на крест

2. Какие съемочные системы относятся к активным Выберите один или несколько ответов:

1 система бокового обзора с синтезированной апертурой

2 Система мобильного лазерного сканирования Ночной ЦАФА с лампой-вспышкой

3 Система воздушного лазерного сканирования Кадровый ЦАФА

4 Панорамная оптико-механическая съемочная система

5 Гиперспектральная съемочная система

6 Оптико-электронный сканер

7 Радиолокационная система бокового обзора

## **Раздел 4. Структура рисунков аэрокосмических изображений, ее связь с географическими особенностями местности**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Приведите ответ на данный вопрос

Структура рисунков аэрокосмических изображений

## **Раздел 5. Аэрокосмическое картографирование. Снимки и карты, их сравнительный анализ**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Приведите ответ на данный вопрос

Логическая структура процесса дешифрирования: обнаружение, распознавание (индикация), объяснение (интерпретация) изображенных объектов.

## **Раздел 6. Промежуточная аттестация**

*Форма контроля/оценочное средство:*

## 7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

*Очная форма обучения, Четвертый семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-2.1 УК-1.2 УК-2.2 УК-1.3 УК-2.3 УК-1.4 УК-2.4 УК-1.5  
ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.6 ОПК-1.8 ОПК-1.10*

Вопросы/Задания:

1. Физические основы беспилотных летательных аппаратов.
2. Представление о физических основах БПЛА-методов.
3. Понятие об электромагнитном спектре.
4. Методы регистрации излучения: фотографический, фотоэлектрический, термоэлектрический.
5. Природные условия съемки.
6. Освещенность местности, отражательная способность природных образований и способы ее изучения.
7. Оптикометеорологические условия съемки. Погодные и сезонные условия съемки.
8. Основы аэросъемки
9. Самолеты и другие летательные аппараты.
10. Фотографические аппараты для воздушной съемки.
11. Многозональная камера МКФ. Фотоматериалы и их основные характеристики. Телевизионная, инфракрасная (тепловая), радиолокационная, и др. виды съемок. Многоканальные сканеры.
12. Радиолокаторы. Классификация АК-методов.
13. Структура рисунков аэрокосмических изображений, ее связь с географическими особенностями местности.
14. Разрешающая способность и разрешение снимков. Закономерности обобщений аэрокосмических изображений.
15. Аэрокосмическое картографирование. Снимки и карты, их сравнительный анализ.
16. Технологические схемы картографирования по материалам съемок.

17. Способы и инструменты переноса результатов дешифрирования на картографическую основу.

18. Различные формы картографирования: фотокарты и др. Использование снимков для обновления карт.

19. Снимки и карты, их сравнительный анализ.

20. Технологические схемы картографирования по материалам съемок.

21. Способы и инструменты переноса результатов дешифрирования на картографическую основу.

22. Различные формы картографирования: фотокарты и др.

23. Использование снимков для обновления карт.

24. Компьютерная обработка снимков.

25. Использование аэрокосмических методов в различных сферах деятельности

*Очно-заочная форма обучения, Четвертый семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-2.1 УК-1.2 УК-2.2 УК-1.3 УК-2.3 УК-1.4 УК-2.4 УК-1.5  
ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.6 ОПК-1.8 ОПК-1.10*

Вопросы/Задания:

1. Физические основы беспилотных летательных аппаратов.
2. Представление о физических основах БПЛА-методов.
3. Понятие об электромагнитном спектре.
4. Методы регистрации излучения: фотографический, фотоэлектрический, термоэлектрический.
5. Природные условия съемки.
6. Освещенность местности, отражательная способность природных образований и способы ее изучения.
7. Оптикометеорологические условия съемки. Погодные и сезонные условия съемки.
8. Основы аэросъемки
9. Самолеты и другие летательные аппараты.
10. Фотографические аппараты для воздушной съемки.

11. Многозональная камера МКФ. Фотоматериалы и их основные характеристики. Телевизионная, инфракрасная (тепловая), радиолокационная, и др. виды съемок. Многоканальные сканеры.

12. Радиолокаторы. Классификация АК-методов.

13. Структура рисунков аэрокосмических изображений, ее связь с географическими особенностями местности.

14. Разрешающая способность и разрешение снимков. Закономерности обобщений аэрокосмических изображений.

15. Аэрокосмическое картографирование. Снимки и карты, их сравнительный анализ.

16. Технологические схемы картографирования по материалам съемок.

17. Способы и инструменты переноса результатов дешифрирования на картографическую основу.

18. Различные формы картографирования: фотокарты и др. Использование снимков для обновления карт.

19. Снимки и карты, их сравнительный анализ.

20. Технологические схемы картографирования по материалам съемок.

21. Способы и инструменты переноса результатов дешифрирования на картографическую основу.

22. Различные формы картографирования: фотокарты и др.

23. Использование снимков для обновления карт.

24. Компьютерная обработка снимков.

25. Использование аэрокосмических методов в различных сферах деятельности

## **8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. ДЕРЕВЕНЕЦ Д. К. Эколого-ландшафтное зонирование: рабочая тетр. / ДЕРЕВЕНЕЦ Д. К., Барсукова Г. Н., Липилин Д. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 54 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8307> (дата обращения: 16.10.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации: Монография / В.А. Крамарь, А.Н. Володин, Е.В. Евтушенко, В.П. Макогон, А.И. Харланов.; Севастопольский государственный университет. - 1 - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 180 с. - 978-5-16-108221-8. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/2104/2104848.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Курченкова Т. В. Компьютерные методы обработки информации с использованием web-приложений: учебное пособие / Курченкова Т. В.. - Воронеж: ВИБТ, 2018. - 84 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/157485.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Беспилотные летательные аппараты / Денисенко С. Н., Смирнов А. Ю., Хрусталева А. М., Штеренберг И. Г.. - Санкт-Петербург: СПбГТИ (ТУ), 2023. - 115 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/365894.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

5. Точное сельское хозяйство: учебник для вузов / Труфляк Е. В., Курченко Н. Ю., Тенеков А. А. [и др.] - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 512 с. - 978-5-507-49080-6. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/370976.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. Системы ориентации и наведения беспилотных летательных аппаратов: учебное пособие / Лентовский В. В., Князева Т. Н., Герт А. В., Васильева Л. И.. - Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. - 86 с. - 978-5-907054-78-3. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/157075.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Парафесь, С. Г. Проектирование конструкции и САУ БПЛА с учетом аэроупругости: постановка и методы решения задачи / С. Г. Парафесь, В. И. Смыслов,. - Проектирование конструкции и САУ БПЛА с учетом аэроупругости - Москва: Техносфера, 2018. - 182 с. - 978-5-94836-515-2. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/84701.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Дьяконов, С.В. Алгоритм поиска координат размещения ретранслятора связи на беспилотном летательном аппарате, обеспечивающий минимизацию доли частотно-временного ресурса для ретрансляции сигналов: Статья / С.В. Дьяконов, А.Ю. Сивов. - Москва: Издательский центр "Науковедение", 2014. - 22 с. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/0518/518896.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Основы систем автоматизированного проектирования в землеустройстве: практикум / Краснодар: КубГАУ, 2018. - 89 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=5821> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

5. У., Биард Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика / Биард У., МакЛэйн У.; перевод А. И. Демьяников. - Малые беспилотные летательные аппараты - Москва: Техносфера, 2015. - 312 с. - 978-5-94836-393-6. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/36871.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

6. Петраш В. Я. Формирование модульного ряда программных фрагментов расчета массы и размеров беспилотных летательных аппаратов: учебное пособие / Петраш В. Я.. - Москва: МАИ, 2021. - 84 с. - 978-5-4316-0799-8. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/207491.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

## **8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

*Профессиональные базы данных*

Не используются.

*Ресурсы «Интернет»*

1. <https://znanium.com/> - Znanium.com
2. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
3. <http://www.iprbookshop.ru/>  
- IPRbook
4. <http://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань»

## **8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

*Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

## **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

#### Компьютерный класс

205эл

коммутатор - 1 шт.

Компьютер персональный Dell OptiPlex 3050 - 1 шт.

Компьютер персональный IRU Corp 310 i3 3240/4Gb/500Gb/W7Pro64 - 1 шт.

телевизор Samsung LE-46N87BD - 1 шт.

экран настенный - 1 шт.

#### Лаборатория

307эл

весы CAS MWP 600 - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Теплоемкость газов" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Баллистический маятник" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Давление пара воды при высокой температуре" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Дисперсия и разрешающая способность призмы и дифракционного спектро스코па" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Закон Гука" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Закон Кулона/ зеркальный заряд" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Закон Малюсса" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Изучение основных величин: длина, толщина, диаметр и кривизна" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Интерференция света" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Магнитный момент в магнитном поле" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Определение магнитного поля Земли" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Определение магнитной индукции" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Определение постоянной Фарадея" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Теплоемкость металлов с использованием универсальной установки с Cobra 4" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Удельный заряд электрона" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Баланс токов/изучение силы, действующей на проводник" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Вынужденные колебания - маятник Поля" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "закон сохранения механической энергии/Колесо Максвелла" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Измерительный мост Уитстона" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Изучение второго з-на Ньютона с использов. установки Cobra 4 и демонстрационной дорожки" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Изучение момента инерции и углового ускорения с использованием установки Cobra 4 и шарнирной опоры" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Изучение свободного падения с использ. установки Cobra 4" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Кривая зарядки конденсатора" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Момент инерции различных тел/Изучение теоремы Штейнера при помощи универсальной установки с Cobra 4 " - 0 шт.

Лабор.-ное обор.-ние "Определение поверхностного натяжения методом отрыва капли" - 0 шт.

Лабор.-ное обор.-ние "Скорость звука в воздухе с универсальным счетчиком" - 0 шт.

Лабор.-ное обор.-ние "Уравнение состояния идеального газа с использованием универсальной установки с Cobra 4" - 0 шт.

телевизор плазм. PIONEER PDP-42MXE10 - 0 шт.

002эл

водонагреватель ЭВ-3 - 0 шт.

камера морозильная спец. для контр. перезимовавших озимых LIEBHERR - 0 шт.

камера морозильная спец. для контроля перезимовавших озимых VESTFROST - 0 шт.

котел электродный - 0 шт.

стенд уч. лаб. эл. активиров. воды Вариант3 - 0 шт.

универс. измерит.-регулятор ТРМ 138Р - 0 шт.

электроактиватор воды СТЭЛ-10Н-120-01 - 0 шт.

## **9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

### ***Методические указания по формам работы***

#### ***Лекционные занятия***

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

#### ***Практические занятия***

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

#### ***Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами***

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением

зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскпечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в

мультимедийных презентациях;

- использование инструментов «лупа», «пржектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты,

раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

## **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**