

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.05.2023 18:12:52  
Уникальный Программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

---

## **Аграрно-технологический институт**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

---

### **Наземное лазерное сканирование**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

---

### **21.04.02 Землеустройство и кадастры**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

---

### **Технологии геодезических и кадастровых работ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2023 г.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Наземное лазерное сканирование» является формирование у студентов профессиональных знаний о современных методах, системах и технологиях получения, обработки и интерпретации данных дистанционного зондирования, с целью получения топографической информации для создания цифровых и электронных карт, геоинформационных систем.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Наземное лазерное сканирование» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

| Шифр    | Компетенция   | Индикаторы достижения компетенции<br>(в рамках данной дисциплины)   |
|---------|---|---|
| ОПК - 1 | Способен решать производственные задачи и/или осуществлять научно-исследовательскую деятельность на основе фундаментальных знаний в области землеустройства и кадастров   | ОПК-1.1 Знает принципы программного моделирования отдельных фрагментов процесса вы-бора оптимального варианта для конкретных условий<br>ОПК-1.2 Умеет использовать фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач в землеустройстве и кадастрах; анализировать причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций                      |
| ОПК-2   | Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии в области землеустройства и кадастров с применением геоинформационных систем, и современных технологий | ОПК-2.1. Знает алгоритм организации выполнения работ в процессе проектной деятельности в землеустройстве и кадастрах<br>ОПК-2.2. Владеет навыками автоматизированного проектирования технологических процессов в землеустройстве и кадастрах; навыками разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ; владеет современными технологиями и геоинформационными |

|       |  |   |
|-------|--|---|
|       |  | системами для оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий в области землеустройства и кадастров  |
| ОПК-6 | Способен владеть инструментарием работы с большими массивами структурированной и неструктурированной информации, использовать современные цифровые методы обработки, анализа, интерпретации и визуализации данных с целью решения поставленных задач профессиональной и научно-исследовательской деятельности в области землеустройства и кадастров. | ОПК-6.1 Обладает навыками делового общения; организации работы коллектива при выполнении определенной исследовательской, проектной и конструкторской задачи в сфере своей профессиональной деятельности<br>ОПК-6.2 Владеет навыками оценки инновационных рисков принятия решений в научной и практической деятельности; навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью современных технологий, программных продуктов и геоинформационных систем, обработки результатов научно-исследовательской, практической технической деятельности, используя имеющееся оборудование, приборы, материалы геоинформационные системы |

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Наземное лазерное сканирование» относится к *вариативной* части блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Наземное лазерное сканирование».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

| Шифр  | Наименование компетенции  | Предшествующие дисциплины/модули, практики*   | Последующие дисциплины/модули, практики*   |
|-------|---|---|--|
| ОПК-1 | Способен решать производственные задачи и/или осуществлять научно-исследовательскую деятельность на основе фундаментальных знаний в области землеустройства и кадастров | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Спутниковые технологии в геодезическом производстве</li> <li>– Кадастровая оценка объектов недвижимости</li> <li>– Оценочная деятельность в землеустройстве и кадастрах</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Современные технологии мониторинга земель</li> <li>– Космический мониторинг земель</li> <li>– Программное обеспечение землеустроительных задач</li> <li>– Программное обеспечение кадастровых задач</li> <li>– Высшая геодезия</li> </ul> |

|       |   |   |  |
|-------|---|---|--|
|       |   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Космическая геодезия</li> <li>– Применение БПЛА для решения землеустроительных и кадастровых работ</li> <li>– Фотограмметрические методы решения прикладных задач</li> <li>– Преддипломная практика</li> </ul>  |
| ОПК-2 | Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений          | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Информационные компьютерные технологии</li> <li>– Спутниковые технологии в геодезическом производстве</li> <li>– Инновационная деятельность в землеустройстве и кадастрах</li> <li>– Кадастровая оценка объектов недвижимости</li> <li>– Оценочная деятельность в землеустройстве и кадастрах</li> <li>– Ландшафтное проектирование</li> <li>– Экологическое проектирование</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Территориальные информационные системы для проведения землеустроительных работ</li> <li>– Земельные информационные системы для решения прикладных задач</li> <li>– Современные технологии мониторинга земель</li> <li>– Космический мониторинг земель</li> <li>– Программное обеспечение землеустроительных задач</li> <li>– Программное обеспечение кадастровых задач</li> <li>– Высшая геодезия</li> <li>– Космическая геодезия</li> <li>– Применение БПЛА для решения землеустроительных и кадастровых работ</li> <li>– Фотограмметрические методы решения прикладных задач</li> </ul> |
| ОПК-6 | Способен владеть инструментарием работы с большими массивами структурированной и неструктурированной информации, использовать современные цифровые методы | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Информационные компьютерные технологии</li> <li>– Спутниковые технологии в геодезическом производстве</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Территориальные информационные системы для проведения землеустроительных работ</li> <li>– Земельные информационные</li> </ul>   |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  | обработки, анализа, интерпретации и визуализации данных с целью решения поставленных задач профессиональной и научно-исследовательской деятельности в области землеустройства и кадастров. |  | системы для решения прикладных задач<br>– Фотограмметрические методы решения прикладных задач |
|--|--|--|---|

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Наземное лазерное сканирование» составляет **2** зачетных единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

| Вид учебной работы                        | ВСЕГО,<br>ак.ч. | Семестр(-ы) |    |           |   |
|---|-----------------|-------------|----|-----------|---|
|   |                 | 1           | 2  | 3         | 4 |
| Контрактная работа, ак.ч.                 | 34              |             | 34 |           |   |
| в том числе:                              |                 |             |    |           |   |
| Лекции (ЛК)                               | 17              |             | 17 |           |   |
| Лабораторные работы (ЛР)                  | 17              |             | 17 |           |   |
| Практические/семинарские занятия (СЗ)     |                 |             |    |           |   |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 38              |             | 38 |           |   |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. |                 |             |    |           |   |
| Общая трудоемкость дисциплины             | ак.ч.           | <b>72</b>   |    | <b>72</b> |   |
|   | зач. ед.        | <b>2</b>    |    | <b>2</b>  |   |

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНО-ЗАОЧНОЙ** формы обучения

| Вид учебной работы                        | ВСЕГО,<br>ак.ч. | Семестр(-ы) |           |   |   |
|---|-----------------|-------------|-----------|---|---|
|   |                 | 5           | 6         | 7 | 8 |
| Контрактная работа, ак.ч.                 | 24              | 24          |           |   |   |
| в том числе:                              |                 |             |           |   |   |
| Лекции (ЛК)                               | 8               | 8           |           |   |   |
| Лабораторные работы (ЛР)                  | 16              | 16          |           |   |   |
| Практические/семинарские занятия (СЗ)     |                 |             |           |   |   |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 38              | 38          |           |   |   |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 10              | 10          |           |   |   |
| Общая трудоемкость дисциплины             | ак.ч.           | <b>72</b>   | <b>72</b> |   |   |

|  |      |   |   |  |  |   |
|--|------|---|---|--|--|---|
|  | зач. | 2 | 2 |  |  | - |
|  | ед.  |   |   |  |  |   |

Таблица 4.3. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для ЗАОЧНОЙ формы обучения

| Вид учебной работы                        | ВСЕГО,<br>ак.ч. | Сессии    |    |   |   |
|---|-----------------|-----------|----|---|---|
|   |                 | 5         | 6  | 7 | 8 |
| Контрактная работа, ак.ч.                 | 40              | 40        |    |   |   |
| в том числе:                              |                 |           |    |   |   |
| Лекции (ЛК)                               | 20              | 20        |    |   |   |
| Лабораторные работы (ЛР)                  | 20              | 20        |    |   |   |
| Практические/семинарские занятия (СЗ)     |                 |           |    |   |   |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 28              | 28        |    |   |   |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 4               | 4         |    |   |   |
| Общая трудоемкость дисциплины             | ак.ч.           | <b>72</b> | 72 |   |   |
|   | зач.            | <b>2</b>  | 0  |   |   |
|   | ед.             |           |    |   |   |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

| Наименование раздела дисциплины                                    | Содержание раздела (темы)   | Вид учебной работы* |
|--|---|---------------------|
| <b>Раздел 1</b><br>Суть наземного лазерного сканирования           | <b>Тема 1.1.</b> Задачи и цели дисциплины, основные термины   | ЛК, ЛР              |
|  | <b>Тема 1.2.</b> Лазерный сканер. Устройство прибора, результаты работы сканера                               | ЛК, ЛР              |
| <b>Раздел 2</b><br>Целесообразность использования новых технологий | <b>Тема 2.1.</b> Возможности новых технологий, удобство использования   | ЛК, ЛР              |
|  | <b>Тема 2.2.</b> Уникальность и высокая степень автоматизации процессов измерений с помощью лазерного сканера | ЛК, ЛР              |
|  | <b>Тема 2.3.</b> Решение прикладных инженерных задач с помощью лазерного сканера                              | ЛК, ЛР              |
| <b>Раздел 3</b><br>Программный комплекс «Cyclone»                  | <b>Тема 3.1.</b> Порядок работы по наземному лазерному сканированию   | ЛК, ЛР              |
|  | <b>Тема 3.2.</b> Камеральные работы с использованием программного комплекса системы «Cyclone-REGISTER»        | ЛК, ЛР              |
| <b>Раздел 4</b><br>Изучение характеристик наземного лазерного      | <b>Тема 4.1.</b> Основные области применения  | ЛК, ЛР              |

|                          |  |  |
|--------------------------|--|--|
| сканера Z+F IMAGER 5006h | <b>Тема 4.2.</b> Работа в стесненных условиях внутри помещения |  |
|                          | <b>Тема 4.3.</b> Технические характеристики сканера            |  |

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип аудитории                          | Оснащение аудитории   | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)  |
|--|---|---|
| Специализированная аудитория           | Аудитория для проведения для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием. | Комплект специализированной мебели, имеется выход в интернет. Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в том числе MS Office/ Office 365, Teams), Microsoft Windows 10 Home Basic OA CIS and GE, лицензия OEM<br>Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic Open 1 License No Level, лицензия №60411808, дата выдачи 24.05.2012, QGIS |
| Для самостоятельной работы обучающихся | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения лабораторных занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели (аудитория 306 АТИ)                                   | Комплект специализированной мебели, имеется выход в интернет Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в том числе MS Office/ Office 365, Teams,) Microsoft Windows 10 Home Basic OA CIS and GE, лицензия OEM<br>Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic Open 1 License No Level, лицензия №60411808, дата выдачи 24.05.2012, QGIS  |

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## *Основная литература:*

### ***Печатные и электронные издания:***

1. ЗАО Научно - Производственное Предприятие НАВГЕОКОМ Лазерное сканирование // методическое пособие 2006.
2. Компания Leica Geosystem // [www.leica-geosystems.com](http://www.leica-geosystems.com)
3. ЗАО «Проектно - изыскательский Институт ГЕО» // [www.pgeo.ru](http://www.pgeo.ru)
4. Рабочая инструкция по проведению съемочных работ с использованием наземной лазерной сканирующей системы.
5. Трехмерный лазерный сканер: принцип работы и область применения // научная статья, Издательство Стандарты и качество // [www.stq.ru](http://www.stq.ru)

### *Дополнительная литература:*

### ***Электронные и печатные полнотекстовые материалы:***

1. Арутюнян, Р.В. Воздействие лазерного излучения на материалы / Р.В. Арутюнян, В.Ю. Баранов, Л.А. Большов, и др.. - М.: Наука, 1989. - 367 с.
2. Гурвич, А.С. Лазерное излучение в турбулентной атмосфере / А.С. Гурвич, А.И. Кон, В.Л. Миронов. - М.: [не указано], 1976. - 121 с.
3. Дмитрий, Мозер und Асель Омарова Применение систем лазерного сканирования при изучении ландшафтов: моногр. / Дмитрий Мозер und Асель Омарова. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2012. - 100 с.
4. Лазерный принтер - это очень просто!. - М.: Центр внедрения информационных технологий, 1992. - 371 с.
5. Шульц, Роман Наземное лазерное сканирование в задачах инженерной геодезии / Роман Шульц. - М.: Palmarium Academic Publishing, 2013. - 348 с.

### *Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- Учебное пособие QGIS [https://docs.qgis.org/3.22/ru/docs/training\\_manual/](https://docs.qgis.org/3.22/ru/docs/training_manual/)

2. Базы данных и поисковые системы:

- [www.geo-science.ru](http://www.geo-science.ru) / Науки о Земле – Geo-Science
- [www.rudngeo.wordpress.com](http://www.rudngeo.wordpress.com) / Геодезия на Аграрном факультете РУДН
- [www.geoprofi.ru](http://www.geoprofi.ru) / Журнал «Геопрофи»
- [www.gisa.ru](http://www.gisa.ru) / ГИС Ассоциация
- [www.profsurv.com](http://www.profsurv.com) / Журнал “Professional Surveyor”
- Вестник РУДН: режим доступа с территории РУДН и удаленно <http://journals.rudn.ru/>
- Научная библиотека Elibrary.ru: доступ по IP-адресам РУДН по адресу: <http://www.elibrary.ru/defaultx.asp>



Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:

1. Курс лекций по дисциплине «Наземное лазерное сканирование».
2. Задания для лабораторных работ по дисциплине «Наземное лазерное сканирование».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Код контролируемой компетенции или ее части          | Контролируемая тема дисциплины  | Наименование оценочного средства |               |        | Промежуточная аттестация | Баллы раздела |
|--|---|----------------------------------|---------------|--------|--------------------------|---------------|
|  |   | Текущий контроль                 |               |        |                          |               |
|  |   | Опрос                            | Выполнение ЛР | Доклад |                          |               |
| ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2 | Раздел 1<br>Суть наземного лазерного сканирования                               | 5                                | 10            | 5      |                          | 20            |
|  | Раздел 2<br>Целесообразность использования новых технологий                     | 5                                | 10            | 5      |                          | 20            |
|  | Раздел 3<br>Программный комплекс «Cyclone»                                      | 5                                | 10            | 5      |                          | 20            |
|  | Раздел 4<br>Изучение характеристик наземного лазерного сканера Z+F IMAGER 5006h | 5                                | 10            | 5      |                          | 20            |
|  | Рубежная аттестация   |                                  |               |        | 20                       | 20            |
|  | <b>ИТОГО</b>  |                                  |               |        |                          | <b>100</b>    |

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

### РАЗРАБОТЧИКИ:

Директор агроинженерного  
департамента, доцент

Должность, БУП

А.А. Поддубский

Подпись

Фамилия И.О.

Доцент агроинженерного  
департамента

\_\_\_\_\_  
Должность, БУП

\_\_\_\_\_  
Подпись

П.А. Докукин

\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Агроинженерный департамент

\_\_\_\_\_  
Наименование БУП

\_\_\_\_\_  
Подпись

А.А. Поддубский

\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Директор агроинженерного  
департамента, доцент

\_\_\_\_\_  
Должность, БУП

\_\_\_\_\_  
Подпись

А.А. Поддубский

\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.