



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО  
решением ученого совета ИЭЭ  
протокол №7 от 16.04.2024

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Института электроэнергетики и  
электроники

Р.В.Ахметова

«28» июня 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Геоинформационные системы в экологии

---

Направление  
подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность(и)\*  
(профиль(и))

Инженерная защита окружающей среды и  
производственная безопасность

Квалификация

Бакалавр

г. Казань, 2022

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

Программу разработал:

профессор, д.т.н. А.В. Демин

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Инженерная экология и безопасность труда, протокол № 3 от 02.06.2022 г.

Зав. кафедрой Николаева Л.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Инженерная экология и безопасность труда, протокол № 3 от 02.06.2022 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Николаева Л.А.

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 10 от 14.06.2022 г.

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники

\_\_\_\_\_ /Ф.М. Филиппова/

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники протокол № 11 от 28.06.2022 г.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Геоинформационные системы в экологии» является изучение основ геоинформатики, геоинформационных систем (ГИС), способов получения, обработки ввода, вывода данных, создания и редактирования цифровых карт для практического применения этих знаний в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- дать студентам представление о геоинформационной системе – современной технологии управления территориально распределенными данными;
- познакомить студентов с программным обеспечением ГИС, содержанием функций и инструментов, необходимых для хранения, анализа и визуализации географической (пространственной) информации;
- сформировать навыки практического использования ГИС-технологии для решения широкого спектра экологических задач.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)  |
|--|--|--|
| <b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>   |  |  |
| ПК-3. Способен проводить производственный экологический контроль, вести учет показателей, характеризующих состояние окружающей среды, данных экологического мониторинга, оценивать экономическую эффективность природоохранных мероприятий, разрабатывать устройства для защиты окружающей среды | ПК-3.4. Выявляет изменения в состоянии окружающей среды в результате хозяйственной деятельности организации на основе данных экологического мониторинга, данных экологического аудита, надзора и контроля, включая применение геоинформационных систем, разрабатывает устройства для защиты окружающей среды | знать: нормативы допустимого воздействия и основные показатели, характеризующие качество окружающей среды;<br>уметь: выявлять изменения в состоянии окружающей среды на основе данных экологического мониторинга, аудита, надзора и контроля;<br>владеть: навыками применения геоинформационных систем и разработки устройств для защиты окружающей среды. |

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Геоинформационные системы в экологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» направленность (профиль) «Инженерная защита окружающей среды и производственная безопасность».

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. | Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. |
|-----------------|--|---|
| ОПК-1           | Компьютерные технологии в экологии                     |   |
| ПК-3            |  | Мониторинг состояния окружающей среды               |

Для освоения дисциплины обучающийся должен:  
знать основы информатики, иметь начальные представления об информационных системах;  
уметь пользоваться компьютерной техникой;  
владеть навыками выполнения расчетных задач в области защиты окружающей среды.

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 42 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 24 часа, занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия) 16 часов, контроль самостоятельной работы 2 часа), самостоятельная работа обучающегося 66 часов. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 4 часа.

| Вид учебной работы  | Всего<br>ЗЕ | Всего<br>часов | Семестр |
|---|-------------|----------------|---------|
|   |             |                | 6       |
| <b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>  | 3           | 108            | 108     |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ<br>С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:                  |             | 42             | 42      |
| Лекции (Лек)  |             | 24             | 24      |
| Практические (семинарские) занятия (Пр)   |             | 16             | 16      |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)   |             | 2              | 2       |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ<br>(СРС), в том числе:                        |             | 66             | 66      |
| Подготовка к промежуточной аттестации в форме:<br><i>зачета без оценки</i>        |             | -              | -       |
| ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ<br>(За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен) |             | За             | За      |

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

| Разделы<br>дисциплины                           | Семестр | Распределение трудоемкости<br>(в часах) по видам учебной работы, включая<br>СРС |  |                     |                                    |  |  |                         |       | Формируемые результаты обучения<br>(знания, умения, навыки) | Литература | Формы текущего контроля<br>успеваемости | Формы промежуточной аттестации | Максимальное количество баллов<br>по балльно - рейтинговой системе |
|---|---------|---|--|---------------------|------------------------------------|--|--|-------------------------|-------|---|------------|---|--------------------------------|--|
|   |         | Занятия лекционного<br>типа   | Занятия практического /<br>семинарского типа | Лабораторные работы | Контроль самостоятельной<br>работы | Самостоятельная работа<br>студента, в т.ч. | <i>подготовка к промежуточной<br/>аттестации</i> | Сдача зачета / экзамена | Итого |   |            |   |                                |  |
| 1   | 2       | 3   | 4  | 5                   | 6                                  | 7  | 8  | 9                       | 10    | 11  | 12         | 13                                      | 14                             | 15   |
| Раздел 1. Современные геоинформационные системы | 6       | 8   | 4  |                     | 0,5                                | 22   |  |                         | 34,5  | ПК-3.4  | 1-4        | Сбс                                     |                                | 20   |
| Раздел 2. Применение ГИС в задачах экологии     | 6       | 16  | 12   |                     | 1,5                                | 44   |  |                         | 73,5  | ПК-3.4  | 1-4        | Тест                                    |                                | 80   |
| <i>Зачет</i>                                    |         |   |  |                     |                                    |  |  |                         |       |   |            |   | За                             |  |
| <b>ИТОГО</b>                                    |         | 24  | 16   |                     | 2                                  | 66   |  |                         | 108   |   |            |   |                                | 100  |

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

| № п/п | Темы лекционных занятий   | Трудоемкость, час. |
|-------|---|--------------------|
| 1     | Основные термины и определения. Связь геоинформатики с другими областями знаний. История развития ГИС.  | 2                  |
| 2     | Аппаратные средства, программное обеспечение.   | 2                  |
| 3     | Функциональные возможности ГИС. Применение в ГИС при анализе пространственно распределенных данных в экологии.  | 2                  |
| 4     | Ввод, вывод и хранение данных. Методы анализа. Визуализация данных.   | 2                  |
| 5     | Растровая модель данных. Векторная модель данных. Понятие точки, линии, контура, полигона, слоя. Сопоставление векторной и растровой модели данных. Геокодирование. | 2                  |
| 6     | Системы управления базами данных в ГИС  | 2                  |
| 7     | Пакеты "ArcInfo", "ArcView", "WinGIS", "MapInfo", "GeoGraf" и др.   | 2                  |
| 8     | Описание программного обеспечения "Quantum GIS". Функциональные возможности, создание проектов.   | 2                  |
| 9     | Организация обработки и представления данных экологического мониторинга.  | 2                  |
| 10    | Моделирование процессов накопления и переноса загрязняющих веществ в компонентах окружающей среды.  | 2                  |
| 11    | Геоинформационная поддержка принятия управленческих решений.  | 2                  |
| 12    | ГИС «Экология» Республики Татарстан.  | 2                  |
|       | <b>Всего</b>  | <b>24</b>          |

### 3.4. Тематический план практических занятий

| № п/п | Темы практических занятий  | Трудоемкость, час. |
|-------|--|--------------------|
| 1     | Создание электронных карт.   | 2                  |
| 2     | Оцифровка картографических данных.   | 2                  |
| 3     | Анализ геопространственных данных с использованием "Mapping Toolbox MatLab". | 4                  |
| 4     | Оцифровка картографических данных в "Quantum GIS".                           | 2                  |
| 5     | Привязка координат в "Quantum GIS".  | 2                  |
| 6     | Создание экологического проекта в "Quantum GIS".                             | 4                  |
|       | <b>Всего</b>   | <b>16</b>          |

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

### 3.6. Самостоятельная работа студента

| Номер раздела | Вид СРС   | Содержание СРС   | Трудоемкость, час. |
|---------------|---|--|--------------------|
| 1             | Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям | Изучение конспектов лекций основной и дополнительной литературы, картографических данных. Изучение базовых приемов создания электронных карт.  | 22                 |
| 2             | Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям | Изучение конспектов лекций основной и дополнительной литературы. Изучение руководства по использованию "Mapping Toolbox MatLab". Изучение руководства по использованию «Quantum GIS» | 44                 |
| Всего         |   |  | 66                 |

### 4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии - лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков коллективной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: анализ ситуаций, работа в команде, проблемное обучение. В образовательном процессе используется дистанционный курс «Геоинформационные системы в экологии», размещенный в LMS Moodle, URL: <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2674>.

### 5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает: контроль выполнения заданий на практических занятиях, проведение собеседования и тестирования.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (*зачет*) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Результат (зачтено/не зачтено) промежуточной аттестации в форме *зачета* определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

| Планируемые результаты обучения   | Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
|   | неудовлетворительно  | удовлетворительно   | хорошо  | отлично   |
|   | не зачтено   | зачтено   |   |   |
| Полнота знаний  | <i>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</i>   | <i>Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок</i>  | <i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок</i>  | <i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</i>  |
| Наличие умений  | <i>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</i>  | <i>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</i>   | <i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</i>                                      | <i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</i>  |
| Наличие навыков (владение опытом)   | <i>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</i>   | <i>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</i>  | <i>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</i>  | <i>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</i>   |
| Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) | <i>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач</i> | <i>Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач</i> | <i>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач</i> | <i>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач</i> |
| Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)        | Низкий   | Ниже среднего   | Средний   | Высокий   |



### Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Код индикатора достижения компетенции  | Запланированные результаты обучения по дисциплине  | Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)  |   |   |  |
|-----------------|--|--|---|---|---|--|
|                 |  |  | Высокий   | Средний   | Ниже среднего   | Низкий   |
|                 |  |  | Шкала оценивания  |   |   |  |
|                 |  |  | зачтено   |   |   | не зачтено   |
| ПК-3            | ПК-3.4   | знать: нормативы допустимого воздействия и основные показатели, характеризующие качество окружающей среды  |   |   |   |  |
|                 |  |  | уровень знаний нормативов допустимого воздействия и основных показателей, характеризующих качество окружающей среды, в полном объеме, без ошибок  | уровень знаний нормативов допустимого воздействия и основных показателей, характеризующих качество окружающей среды, в полном объеме, есть несколько негрубых ошибок                                  | минимально допустимый уровень знаний нормативов допустимого воздействия и основных показателей, характеризующих качество окружающей среды, много негрубых ошибок                                      | уровень знаний нормативов допустимого воздействия и основных показателей, характеризующих качество окружающей среды, ниже минимальных требований |
|                 |  | уметь: выявлять изменения в состоянии окружающей среды на основе данных экологического мониторинга, аудита, надзора и контроля                       |   |   |   |  |
|                 |  |  | показаны все основные умения выявлять изменения в состоянии окружающей среды на основе данных экологического мониторинга, аудита, надзора и контроля, выполнены безошибочно все задания | показаны все основные умения выявлять изменения в состоянии окружающей среды на основе данных экологического мониторинга, аудита, надзора и контроля, при выполнении заданий допущены негрубые ошибки | показаны умения выявлять изменения в состоянии окружающей среды на основе данных экологического мониторинга, аудита, надзора и контроля, задания выполнены не в полном объеме с ошибками и недочетами | не показаны умения выявлять изменения в состоянии окружающей среды на основе данных экологического мониторинга, аудита, надзора и контроля       |
|                 |  | владеть: навыками применения геоинформационных систем и разработки устройств для защиты окружающей среды   |   |   |   |  |
|                 | показаны базовые навыки применения геоинформационных систем и разработки устройств для защиты окружающей среды, задания выполнены без недочетов и без ошибок | показаны базовые навыки применения геоинформационных систем и разработки устройств для защиты окружающей среды, при выполнении заданий есть недочеты | минимальный набор навыков применения геоинформационных систем и разработки устройств для защиты окружающей среды, есть много негрубых ошибок  | не владеет базовыми навыками применения геоинформационных систем и разработки устройств для защиты окружающей среды   |   |  |

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### Основная литература

| № п/п | Автор(ы)   | Наименование                            | Вид издания (учебник, учебное пособие, др.) | Место издания, издательство | Год издания | Адрес электронного ресурса  | Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ |
|-------|--|---|---|-----------------------------|-------------|---|--------------------------------------|
| 1     | Демидов Л. Н., Терновсков В.Б., Григорьев С.М., Крахмалев Д.В. | Информационные технологии               | учебник                                     | М.: Кнорус                  | 2020        | <a href="https://www.book.ru/book/932784">https://www.book.ru/book/932784</a>     | 1                                    |
| 2     | Абдуллаева О.С., Исомиддинов А.И., Абдуллаев С.Х.              | Информационные технологии               | учебник                                     | Москва: Русайнс             | 2020        | <a href="https://book.ru/book/937015">https://book.ru/book/937015</a>             | 1                                    |
| 3     | Костюк А.В., Бобонец С.А., Флегонтов А.В., Черных А.К.         | Информационные технологии. Базовый курс | учебник                                     | СПб.: Лань                  | 2019        | <a href="https://e.lanbook.com/book/114686">https://e.lanbook.com/book/114686</a> | 1                                    |

#### Дополнительная литература

| № п/п | Автор(ы)  | Наименование                            | Вид издания (учебник, учебное пособие, др.) | Место издания, издательство | Год издания | Адрес электронного ресурса  | Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ |
|-------|---|---|---|-----------------------------|-------------|---|--------------------------------------|
| 4     | Костюк А.В., Бобонец С.А., Флегонтов А.В., Черных | Информационные технологии. Базовый курс | учебник                                     | СПб.: Лань                  | 2019        | <a href="https://e.lanbook.com/book/114686">https://e.lanbook.com/book/114686</a> | 1                                    |

|  |      |  |  |  |  |  |
|--|------|--|--|--|--|--|
|  | А.К. |  |  |  |  |  |
|--|------|--|--|--|--|--|

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

| № п/п | Наименование электронных и интернет-ресурсов                    | Ссылка  |
|-------|---|---|
| 1     | Геоинформационные системы в экологии                            | <a href="https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2674">https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2674</a> |
| 2     | Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации | <a href="http://www.mnr.gov.ru/">http://www.mnr.gov.ru/</a>   |
| 3     | Энциклопедии, словари, справочники                              | <a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>   |
| 4     | Портал "Открытое образование"                                   | <a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>   |

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

| № п/п | Наименование профессиональных баз данных  | Адрес   | Режим доступа   |
|-------|---|---|---|
| 1     | ГПНТБ России (Экологический раздел) Специализированная база данных «Экология: наука и технологии» | <a href="http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/">http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/</a> | <a href="http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/">http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/</a> |
| 2     | Единое окно доступа к образовательным ресурсам  | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>                           | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>                           |
| 3     | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU  | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                                 | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                                 |
| 4     | Техническая библиотека  | <a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>                           | <a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>                           |

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

| № п/п | Наименование информационно-справочных систем | Адрес   | Режим доступа   |
|-------|--|---|---|
| 1     | ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»                  | <a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a> | <a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a> |
| 2     | «Гарант»                                     | <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>                     | <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>                     |
| 3     | «Консультант плюс»                           | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>             | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>             |

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

| № п/п | Наименование программного обеспечения | Описание                              | Реквизиты подтверждающих документов  |
|-------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| 1     | Windows 7 Профессиональная (Pro)      | Пользовательская операционная система | ЗАО "СофтЛайн-Трейд"<br>№2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно |
| 2     | Windows 10                            | Пользовательская опе-                 | ООО "Софтлайн  |

|    |  |   |  |
|----|--|---|--|
|    |  | рациональная система  | трейд"№ Tr096148 от 29.09.2020 Неискл. право, до 14.09.2021                        |
| 3  | Браузер Chrome   | Система поиска информации в сети интернет                                   | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно  |
| 4  | LMS Moodle   | ПО для эффективного онлайн- взаимодействия преподавателя и студента         | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно  |
| 5  | Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+   | Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы | ЗАО "СофтЛайн-Трейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно               |
| 6  | «Эколог» (УПРЗА Эколог 4.60 - застройка и высота, АБЗ Эколог 2.0, АГНС Эколог 1.1, АТП Эколог 3.10, ПНГ Эколог 1.2, ПДВ Эколог 4.75) | Программные модули проведения расчетов                                      | ООО "АСКОН-Интеграционные решения" №254/20 от 18.09.2020, неискл. право, бессрочно |
| 7  | Полигоны ТБО 1.0, Сжигание ТБО 1.1   | Программные модули проведения расчетов                                      | ООО "АСКОН-Интеграционные решения" №254/20 от 18.09.2020, неискл. право, бессрочно |
| 8  | "Отходы" (Отходы 5.0, Расчет класса опасности отходов 4.2, Отходы автотранспорта 2.1, Отходы котельных 1.0)                          | Программные модули проведения расчетов                                      | ООО "АСКОН-Интеграционные решения" №254/20 от 18.09.2020, неискл. право, бессрочно |
| 9  | QGIS   | Свободная географическая информационная система с открытым кодом            | Свободная лицензия. Неискл. право. Бессрочно                                       |
| 10 | MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)   | Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений          | ЗАО «Софт Лайн Трейд», №2013.39442, неискл. право, бессрочно                       |

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| № п/п | Вид учебной работы | Наименование специальных помещений и помещений для СРС                                | Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС        |
|-------|--------------------|---|---|
| 1     | Лекционные занятия | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, группо- | Доска аудиторная, экран, компьютер в комплекте с монитором (8 |

|   |                                     |   |   |
|---|-------------------------------------|---|---|
|   |                                     | вых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации   | шт.), переносное оборудование: мультимедийный проектор, ноутбук   |
| 2 | Практические занятия                | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Доска аудиторная, экран, компьютер в комплекте с монитором (8 шт.), переносное оборудование: мультимедийный проектор, ноутбук |
| 3 | Самостоятельная работа обучающегося | Помещение для самостоятельной работы  | Моноблок (30 шт.), проектор, экран  |

## 8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://www/kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение су-

ществленных признаков предметов и явлений;

- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## 9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа мило-

сердца и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.



### Структура дисциплины по заочной форме обучения

| Вид учебной работы  | Всего<br>ЗЕ | Всего<br>часов | Курс |
|---|-------------|----------------|------|
|   |             |                | 4    |
| <b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>  | 3           | 108            | 108  |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ<br>С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:                  |             | 12,5           | 12,5 |
| Лекции (Лек)  |             | 4              | 4    |
| Практические (семинарские) занятия (Пр)   |             | 4              | 4    |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)   |             | 4              | 4    |
| Сдача экзамена / зачета с оценкой (КПА)   |             | 0,5            | 0,5  |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ<br>(СРС), в том числе:                        |             | 95,5           | 95,5 |
| Подготовка к промежуточной аттестации в форме:<br><i>зачета без оценки</i>        |             | 4              | 4    |
| ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ<br>(За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен) |             | За             | За   |

*Приложение к рабочей программе дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**по дисциплине**

**Геоинформационные системы в экологии**

---

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) Инженерная защита окружающей среды  
и производственная безопасность

Квалификация

Бакалавр

г. Казань, 2022

Оценочные материалы по дисциплине «Геоинформационные системы в экологии» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции ПК-3.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: собеседование по результатам выполненных практических занятий и самостоятельной работы; тестовые задания по дисциплине.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 6 семестр 3 курса. Форма промежуточной аттестации - зачет. Результат (зачтено/не зачтено) определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

## 1. Технологическая карта

### Семестр 6

| Номер раздела дисциплины             | Вид СРС   | Наименование оценочного средства | Код индикатора достижения компетенций | Уровень освоения дисциплины, баллы |               |              |               |
|--------------------------------------|---|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---------------|--------------|---------------|
|                                      |   |                                  |                                       | низкий                             | ниже среднего | средний      | высокий       |
| <b>Текущий контроль успеваемости</b> |   |                                  |                                       |                                    |               |              |               |
| 1                                    | Изучение теоретических материалов, подготовка к выполнению практических занятий | Сбс                              | ПК-3.4                                | менее 11                           | 11-13         | 14-16        | 17-20         |
| 2                                    | Изучение теоретических материалов, подготовка к выполнению практических занятий | Тест                             | ПК-3.4                                | менее 44                           | 44-56         | 56-68        | 68-80         |
| <b>Итого баллов</b>                  |   |                                  |                                       | <b>0-54</b>                        | <b>55-69</b>  | <b>70-84</b> | <b>85-100</b> |

## 2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

| Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства  | Оценочные средства  |
|----------------------------------|---|---|
| Собеседование (Сбс)              | Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. | Вопросы по разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД |
| Тест (Тест)                      | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося   | Комплект тестовых заданий   |

### 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

| Наименование оценочного материала               | Собеседование  |
|---|--|
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>При собеседовании обучающимся задаются вопросы, связанные с темами лекционных и практических занятий.</p> <p>Примеры вопросов для собеседования по разделу 1 «Современные геоинформационные системы»:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Понятия геоинформатики и геоинформационных систем.</li><li>2. Классификация ГИС.</li><li>3. Схема функционирования ГИС.</li><li>4. Структура универсальных ГИС.</li><li>5. Понятие о карте. Геодезическая основа карт.</li><li>6. Системы координат, применяемые в геодезии и картографии.</li><li>7. Общие понятия о картографических проекциях. Главные и частные масштабы длин и площадей.</li><li>8. Искажения в картографических проекциях.</li><li>9. Классификация ГИС.</li><li>10. Проекция Гаусса-Крюгера.</li><li>11. Буферные зоны.</li><li>11. Типы пространственных объектов в ГИС.</li><li>12. Понятие о моделях пространственных данных.</li><li>13. Принципы взаимодействия ГИС с базой данных.</li><li>14. Понятие и характеристики растровых моделей данных.</li><li>15. Векторные нетопологические модели данных.</li><li>16. Векторные топологические модели.</li><li>17. Основные топологические характеристики в моделях данных ГИС. Линейно-узловая модель.</li><li>18. Векторно-растровые и растрово-векторные преобразования.</li><li>19. Модели геополей.</li><li>20. Общие принципы визуализации пространственных данных.</li><li>21. Визуализация векторных данных.</li><li>22. Генерализация карты.</li><li>23. Тематические карты.</li><li>24. Визуализация геополей.</li><li>25. Измерительные операции в ГИС.</li><li>26. Анализ отношений пространственных объектов.</li><li>27. Пространственные запросы.</li><li>28. Оверлейные операций. Операции отсечения и разрезания.</li><li>29. Анализ геополей. Понятие уклона и экспозиции рельефа местности.</li><li>30. Расчет расстояний и площади по рельефу местности.</li><li>31. Восстановление геополей.</li></ol> |

|   |   |
|---|---|
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | <p>При оценке ответов на вопросы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знание материала <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 4 балла;</li> <li>- содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 2 балла;</li> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</li> </ul> </li> <li>2. Последовательность изложения <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 4 балла;</li> <li>- последовательность изложения материала недостаточно продумана – 2 балла;</li> <li>- неточности в изложении материала – 0 баллов;</li> </ul> </li> <li>3. Владение речью и терминологией <ul style="list-style-type: none"> <li>- материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 4 балла;</li> <li>- в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 2 балла;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов;</li> </ul> </li> <li>4. Применение конкретных примеров <ul style="list-style-type: none"> <li>- показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 4 балла;</li> <li>- приведение примеров вызывает затруднение – 2 балла;</li> <li>- неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов;</li> </ul> </li> <li>5. Уровень теоретического анализа <ul style="list-style-type: none"> <li>- показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 4 балла;</li> <li>- обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 2 балла;</li> <li>- полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов.</li> </ul> </li> </ol> <p>Максимальное количество баллов - 20</p> |
|   |   |
| Наименование оценочного материала               | Тестовые задания  |
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Тестовые задания по разделу 2 «Применение ГИС в задачах экологии» содержат по 40 вопросов с заданиями 4-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на упорядочение, на установление соответствия).</p> <p>Примеры тестовых заданий.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. По способу организации данных ГИС подразделяются на: <ol style="list-style-type: none"> <li>а) векторные, растровые;</li> <li>б) векторно-растровые;</li> <li>б) тематические;</li> <li>в) специальные;</li> <li>с) среднего и высокого быстродействия.</li> </ol> </li> <li>2. Понятие геокодирования: <ol style="list-style-type: none"> <li>а) помещение табличных данных на карту для дальнейшего анализа;</li> </ol> </li> </ol>  |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>б) определение координат на карте;<br/> с) присвоение кодов тематическим данным.</p> <p>3. Источники данных для формирования информационных систем:<br/> а) картографические материалы;<br/> б) данные дистанционного зондирования;<br/> в) результаты полевых обследований территорий;<br/> г) статистические данные;<br/> с) данные химико-аналитических анализов загрязнения компонентов природной среды.</p> <p>4. Наиболее эффективный способ выявления географических закономерностей при формировании баз знаний, входящих в ГИС, называется...<br/> а) картографический анализ<br/> б) статистический анализ<br/> в) математический анализ<br/> г) научные отчеты</p> <p>5. Основное средство организации используемой в ГИС информации называется...<br/> а) карты<br/> б) графики<br/> в) диаграммы<br/> г) отчеты</p> <p>6. Функции и инструменты, необходимые для управления, анализа и визуализации пространственной информации, а также управления ГИС в целом, называются...<br/> а) программное обеспечение<br/> б) система управления базой данных<br/> в) интерфейс пользователя<br/> г) аппаратные средства</p> <p>7. По функциональным возможностям ГИС подразделяются на:<br/> а) закрытые;<br/> б) полнофункциональные;<br/> в) специализированные;<br/> г) информационно- справочные;<br/> с) общегеографические;<br/> д) экологические;<br/> е) отраслевые.</p> <p>8. Понятие атрибутивных данных:<br/> а) свойства, качественные или количественные признаки пространственных объектов, представленные в цифровом виде;<br/> б) цифровые данные о пространственных объектах;<br/> в) пространственные данные, отнесенные к конкретной предметной области.</p> <p>9. Информацию, описывающую качественные и количественные параметры объектов, относят к типу...<br/> а) атрибутивных данных ;<br/> б) географических данных;<br/> в) векторных данных;<br/> г) табличных данных.</p> <p>10. Данные, описывающие положение и форму географических объектов, называются...<br/> а) пространственные данные;</p> |
|--|---|

- б) атрибутивные данные;
- в) векторные данные;
- г) табличные данные.

11. Средство представления данных, с помощью которого создаются наглядные иллюстративные карты и схемы, называется...

- а) визуализация;
- б) организация и управление информацией;
- в) обработка и анализ;
- г) векторизация данных.

12. Сведения о местонахождении данных, их качестве, составе, содержании, происхождении называются...

- а) метаданные;
- б) атрибутивные данные;
- в) геопространственные данные.

13. Данные, полученные в ходе прямых измерений и наблюдений называются...

- а) первичные;
- б) вторичные;
- в) основные;
- г) дополнительные.

14. Понятие слоя:

- а) двумерные пространственные объекты;
- б) общегеографические пространственные объекты;
- в) трехмерные пространственные объекты;
- с) пространственные объекты, обладающие тематической общностью.

14. Линейный объект:

а) пространственный объект, ограниченный замкнутым линейным контуром;

б) пространственный объект, координатные данные которого состоят из единственной пары плановых координат.

с) одномерный пространственный объект, координатные данные которого состоят из двух или более пар плановых координат, образуя последовательность из одного или более сегментов.

15. Понятие векторная структура:

а) представление пространственных объектов в виде набора координатных пар (векторов), описывающих геометрию объектов;

б) таблицы атрибутивных данных;

в) результат цифровой обработки данных дистанционного зондирования.

16. Набором координатных пар с описанием только геометрии объектов характеризуются...

- а) векторные модели данных;
- б) растровые модели данных;
- в) модели поверхностей.

17. Описание взаимного положения природных объектов и их частей в векторном представлении данных называется...

- а) топология;
- б) геометрия;
- в) картография.

18. Качественные свойства объектов, позволяющие описать их взаимное положение и положение их частей называются...



|  |  |
|--|--|
|  | <p>а) топологией;<br/> б) растровой моделью;<br/> в) векторной моделью.</p> <p>19. Неразрывная связь между пространственной и атрибутивной информацией в единой прямоугольной матрице характерна для...</p> <p>а) векторно-топологической модели;<br/> б) векторной нетопологической модели;<br/> в) растровой модели.</p> <p>20. Плотность почвы, лесопокрытость территории, степень проходимости болот, концентрации вредных веществ в воздухе городской среды наиболее точно, достоверно и наглядно представляются...</p> <p>а) в векторном формате;<br/> б) в растровом формате.</p> |
| <p>Критерии<br/> оценки и<br/> шкала оцени-<br/> вания<br/> в баллах</p> | <p>При выставлении баллов за тест учитывается следующий критерий:<br/> каждый верный ответ оценивается в 2 балла.<br/> Максимальное количество баллов за тест – 80.</p>  |

## Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины  
на 20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*Указываются номера страниц, на которых внесены изменения,  
и кратко дается характеристика этих изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика «\_\_\_» \_\_\_\_\_  
20\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой ИЭ \_\_\_\_\_/

подпись, дата

Программа одобрена методическим советом института \_\_\_\_\_  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_/

подпись, дата