

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 08.11.2023 13:15:18
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н. И. Вавилова»**

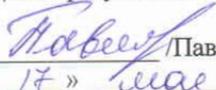
СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

 /Бакиров С.М./
« 14 » май 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

 /Павлов А.В./
« 17 » май 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина

**ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ ОЦЕНКИ И
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОПАСНЫХ
ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ**

Направление подготовки

**20.04.02 Природообустройство и
водопользование**

Направленность (профиль)

**Инженерная защита территорий и
сооружений**

Квалификация
выпускника

Магистр

Нормативный срок
обучения

2 года

Форма обучения

очная

Разработчик(и): доцент, Фисенко Б.В.


(подпись)

Саратов 2021

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является знакомство с теоретическими основами моделирования пространственных данных и их анализа, и приобретение практических навыков их применения для решения практических задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование дисциплина «Геоинформационные технологии оценки и прогнозирования опасных природных процессов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений второго блока.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Управление природно-техногенными комплексами», «Современные информационные технологии в природообустройстве и водопользовании».

Дисциплина «Геоинформационные технологии оценки и прогнозирования опасных природных процессов» является базовой для изучения дисциплин: «Инженерно-технические мероприятия на объектах инженерной защиты», «Управление качеством окружающей среды на объектах инженерной защиты», «Дистанционное зондирование и информационное обеспечение объектов инженерной защиты».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижениями компетенций

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции (-ий), представленных в табл. 1

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | Индикаторы достижения компетенций | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: | | |
|-------|-----------------|---|---|--|--|---|
| | | | | знать | уметь | владеть |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | ПК-1 | способен определять набор данных, необходимых для проектирования объектов природообустройства и водопользования и руководить изысканиями по оценке состояния объектов природообустройства и водопользования | ПК 1.1 - Способен проводить сбор и анализ геопространственных данных, необходимых для оценки и прогнозирования опасных природных процессов; | Теоретические основы получения, регистрации, измерения, анализа и представления данных неконтактной съемки поверхности, других физических объектов и процессов Земли | Выполнять операции по получению, оценке пригодности использования, преобразованию, дешифрированию данных дистанционного зондирования поверхности Земли | Навыками камеральной обработки и интерпретации данных дистанционного зондирования поверхности Земли с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств для решения задач землеустройства и управления недвижимостью |

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часа, из них самостоятельная работа 44,0 ч., контактная работа – 46,2 ч. (аудиторная работа – 46 ч., промежуточная аттестация – 0,2 ч.) контроль – 17,8 ч).

Таблица 2

Объем дисциплины

| | Количество часов | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | Всего | в т.ч. по семестрам | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Контактная работа – всего, в т.ч. | 46,2 | 46,2 | | | | | | | |
| <i>аудиторная работа:</i> | | | | | | | | | |
| лекции | | | | | | | | | |
| лабораторные | 16 | 16 | | | | | | | |
| практические | 30 | 30 | | | | | | | |
| <i>промежуточная аттестация</i> | 0,2 | 0,2 | | | | | | | |
| <i>контроль</i> | 17,8 | 17,8 | | | | | | | |
| Самостоятельная работа | 44 | 44 | | | | | | | |
| Форма итогового контроля | Экз. | Экз. | | | | | | | |
| Курсовой проект (работа) | | | | | | | | | |

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

| № п/п | Тема занятия Содержание | Неделя семестра | Контактная работа | | | Самостоятельная работа Количество часов | Контроль | |
|-----------|---|-----------------|-------------------|------------------|------------------|--|----------|-------|
| | | | Вид занятия | Форма проведения | Количество часов | | Вид | Форма |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 семестр | | | | | | | | |
| 1. | Разработка математической основы карты и освоение графических инструментов. Приобретение навыков регистрации и ввода растрового изображения. | 1 | ЛР | В | 2 | 2 | ТК | УО |
| 2. | <i>Получение данных дистанционного зондирования поверхности Земли.</i> Анализ источников получения данных дистанционного зондирования поверхности Земли (EarthExplorer от USGS, LandViewer от EOS, Sentinel Playground от Sentinel Hub, Copernicus Open Access Hub) | 2 | ПЗ | В | 2 | 2 | ТК | УО |
| 3. | <i>Получение данных дистанционного</i> | 2 | ПЗ | В | 2 | 2 | ТК | УО |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|--|----|----|---|---|---|----|----|
| | зондирования поверхности Земли. Online платформа EarthExplorer от USGS (данные Landsat, SRTM) | | | | | | | |
| 4. | Анализ информации и построение аналитических и синтетических карт по данным в программной среде Qgis, на основе комбинирования слоев. | 3 | ЛР | В | 4 | 2 | ТК | УО |
| 5. | <i>Подготовка данных дистанционного зондирования поверхности Земли.</i> Отображение мультиспектральных данных Landsat | 4 | ПЗ | В | 2 | 2 | ТК | УО |
| 6. | <i>Подготовка данных дистанционного зондирования поверхности Земли.</i> Контрастирование и цветовая коррекция | 4 | ПЗ | В | 2 | 2 | ТК | УО |
| 7. | Разработка структуры базы данных. Создание концептуальной модели БД | 5 | ЛР | В | 4 | 2 | ТК | УО |
| 8. | <i>Подготовка данных дистанционного зондирования поверхности Земли.</i> Выделение, обрезка и сохранение исследуемого района | 6 | ПЗ | В | 2 | 2 | ТК | УО |
| 9. | <i>Подготовка данных дистанционного зондирования поверхности Земли.</i> Анализ значений отражательной способности объектов земной поверхности (точечный, линейный и анализ выборкой) | 6 | ПЗ | В | 2 | 2 | ТК | УО |
| 10. | Проектирование макета растровой карты. Разработка авторского макета карты | 7 | ЛЗ | В | 2 | 2 | ТК | УО |
| 11. | <i>Подготовка данных дистанционного зондирования поверхности Земли.</i> Определение нормализованного относительного индекса растительности по данным Landsat | 8 | ПЗ | В | 2 | 2 | ТК | УО |
| 12. | <i>Информационные технологии дешифрирования данных дистанционного зондирования поверхности Земли.</i> Визуальное дешифрирование | 8 | ПЗ | В | 2 | 2 | ТК | УО |
| 13. | Цифрование исходной карты и формирование тематических слоев | 9 | ЛР | В | 2 | 2 | ТК | УО |
| 14. | <i>Информационные технологии дешифрирования данных дистанционного зондирования поверхности Земли.</i> Дешифрирование по значениям отражательной способности объектов земной поверхности | 10 | ПЗ | В | 2 | 2 | ТК | УО |
| 15. | <i>Информационные технологии дешифрирования данных дистанционного зондирования поверхности Земли.</i> Дешифрирование методом кластеризации (unsupervised classification). Подготовка многоканальных изображений | 10 | ПЗ | В | 2 | 2 | ТК | УО |
| 16. | Создание векторной электронной карты. Освоение методики работы со слоями. | 11 | ЛР | В | 2 | 2 | ТК | УО |
| 17. | <i>Информационные технологии дешифрирования данных дистанционного зондирования поверхности Земли.</i> Дешифрирование методом кластеризации (unsupervised classification). Кластеризация, фильтрация и векторизация | 12 | ПЗ | В | 2 | 2 | ТК | УО |
| 18. | <i>Информационные технологии дешифрирования данных дистанционного зондирования поверхности Земли.</i> Дешифрирование методом главных компонент (Principal Component Analysis). Подготовка многоканальных изображений | 12 | ПЗ | В | 2 | 2 | ТК | УО |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------------|---|----|----|---|------|------|------|----|
| 20. | <i>Информационные технологии дешифрирования данных дистанционного зондирования поверхности Земли. Дешифрирование методом главных компонент (Principal Component Analysis). Дешифрирование, фильтрация и векторизация</i> | 14 | ПЗ | В | 2 | 2 | | |
| 21. | <i>Информационные технологии дешифрирования данных дистанционного зондирования поверхности Земли. Дешифрирование методом классификации с обучением (k-nearest neighbors algorithm). Подготовка многоканальных изображений, создание эталонных полигонов</i> | 14 | ПЗ | В | 2 | 2 | ТК | УО |
| 23. | <i>Информационные технологии дешифрирования данных дистанционного зондирования поверхности Земли. Дешифрирование методом классификации с обучением (k-nearest neighbors algorithm). Дешифрирование, фильтрация и векторизация</i> | 16 | ПЗ | В | 2 | | ТК | УО |
| 28. | Выходной контроль | | | | 0,2 | 17,8 | ВыхК | Э. |
| Итого: | | | | | 46,2 | 44,0 | | |

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: ПО- письменный опрос, УО – устный опрос, Э – экзамен.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Геоинформационные технологии оценки и прогнозирования опасных природных процессов» проводится по видам учебной работы: лабораторные работы, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Целью практических занятий является выработка практических навыков камеральной обработки и интерпретации данных дистанционного зондирования поверхности Земли с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.

Цель проведения лабораторных занятий – конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-

методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ)

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие [Электронный ресурс] /Блиновская Я. Ю., Задоя Д. С., 2-е изд. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 112 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=509427>. – ЭБС «Znanium».

2. Волков А.В. Географические информационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Волков А.В., Орехов М.М.— Электрон.текстовые данные.— Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58532>.— ЭБС «IPRbooks».

3. Раклов В.П. Географические информационные системы в тематической картографии [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Раклов В.П.— Электрон.текстовые данные.— М.: Академический Проект, 2015.— 176 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36733>.— ЭБС «IPRbooks».

4. Раклов В.П. Картография и ГИС [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Раклов В.П.— Электрон.текстовые данные.— М.: Академический Проект, 2014.— 224 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36378>.— ЭБС «IPRbooks».

б) дополнительная литература

1. Географические и земельные информационные системы: учеб.пособие – «Землеустройство», «Земельный кадастр» / О.Е. Нестерова. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2010. – 156 с. – ISBN 5-7011-0375-7.

2. Географические информационные системы в территориальном планировании и управлении: методические указания к выполнению лабораторных и самостоятельных работ / А.В. Молочко, В.А. Гусев, Д.П. Хворостухин. – Саратов: ИЦ «Наука», 2016. – 96 с. – ISBN 978-5-5555-2591-6.

3. Геоинформатика: в 2 кн.[Текст] : учебник. Кн. 1 / под ред В. С. Тикунова; Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарев, В. С. Тикунов и др. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ИЦ «Академия», 2010. - 400 с. : ил. - ISBN 978-5-7695-6468-0.

4. Геоинформатика: в 2 кн.[Текст] : учебник. Кн. 2 / под ред В. С. Тикунова; Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарев, В. С. Тикунов и др. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ИЦ «Академия», 2010. - 432 с. : ил. -ISBN 978-5-7695-6820-6.

5. Геоинформационные системы: учеб.пособие / Т.А. Панкова, О.В. Михеева – Саратов: Наука, 2013 – 69 с. – ISBN 978-5-9999-1634-1.

6. Попов С.Ю. Геоинформационные системы и пространственный анализ данных в науках о лесе [Электронный ресурс]/ Попов С.Ю.— Электрон.текстовые данные.— СПб.: Интермедия, 2013.— 400 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30206>.— ЭБС «IPRbooks».

7. Щербаков В.М. Экспертно-оценочное ГИС-картографирование [Электронный ресурс]/ Щербаков В.М.— Электрон.текстовые данные.— СПб.: Проспект Науки, 2011.— 192 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/35807>.— ЭБС «IPRbooks».

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- <http://library.sgau.ru> (Электронная библиотека СГАУ);
- <http://www.twirpx.com> (Информационная служба);
- <http://www.gisa.ru> (Официальный сайт ГИС Ассоциации);
- <http://www.geomatica.ru> (сайт журнал «Геоматика»);
- <http://dataplus.ru/news/arcreview/> (сайт журнала ArcReview);
- <http://base.consultant.ru> (Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»);
- www.rosreestr.ru (сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии);
- www.fccland.ru – сайт Федерального кадастрового центра «Земля».

г) периодические издания

Не предусматриваются.

д) базы данных и поисковые системы

<https://cyberleninka.ru/> (Научная электронная библиотека «Киберленинка»)

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- *программное обеспечение:*

| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Наименование программы | Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая) |
|-------|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Все разделы дисциплины | Kaspersky Endpoint Security (антивирусное программное обеспечение). Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г. | - |
| 2 | Все разделы дисциплины | DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent; Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL IMth Acdmc Stdnt w/Faculty. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г. | - |
| 3 | Все разделы дисциплины | Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All LngSubsVL OLV NL IMth Acdmc Stdnt w/Faculty Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: | - |

| | | | |
|---|---------------------------|--|-----------|
| | | DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г. | |
| 3 | Все разделы дисциплины | Quantum GIS (QGIS). GNU General Public License | Обучающая |

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью.

Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Учебная аудитория для проведения практических занятий и лабораторных работ (аудитория № 525), семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (аудитория № 107)

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Геоинформационные технологии оценки и прогнозирования опасных природных процессов» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя: перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Геоинформационные технологии оценки и прогнозирования опасных природных процессов».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Геоинформационные технологии оценки и прогнозирования опасных природных процессов»

Методические указания по изучению дисциплины «Геоинформационные технологии оценки и прогнозирования опасных природных процессов» включают в себя:

1. Методические указания для лабораторных работ;
2. Методические указания для практических занятий.

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Природообустройство и водопользование»
«14» мая 2021 года (протокол № 15).*