

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

КАФЕДРА ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

В.А. Дубровина

« 31 » марта 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ
СТРЕССА РАСТЕНИЙ»**

Укрупненная группа направлений подготовки	06.00.00 Биологические науки
Программа высшего образования	программа магистратуры
Направление подготовки	06.04.01 Биология
Магистерская программа	Биология
Форма обучения	очная; очно-заочная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2023

Рабочая программа дисциплины «Физиологические и молекулярные механизмы стресса растений» для обучающихся по направлению подготовки 06.04.01 Биология, магистерских программ «Биология», составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2020 г. № 934 (с изм. и доп.), Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего образования от 06.04.2021 г. № 245, в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для очной и очно-заочной форм обучения в 2023 г.

Разработчик:
доцент кафедры физиологии растений,
к.т.н.



О. В. Фрунзе

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры физиологии растений
Протокол от «31» марта 2023 года № 13а


И.о. заведующего кафедрой



С. И. Демченко

СОГЛАСОВАНО

Декан биологического факультета



О. С. Горецкий

«31» марта 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическая комиссия биологического
факультета (Протокол от «31» марта 2023 г. № 8а)

Председатель



Е. С. Сергеева

«31» марта 2023 г.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Физиологические и молекулярные механизмы стресса растений» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана.

Изучение данной дисциплины основывается на базе программы бакалавриата: «Почвоведение», «Физиология и биохимия растений», «Химия», «Молекулярная биология». Знания и умения, полученные в ходе изучения дисциплины «Физиологические и молекулярные механизмы стресса растений» являются основой для изучения последующих дисциплин: Рост и развитие растений; Биотехнология растений и грибов; используются при прохождении магистрами производственной практики и написании магистерской диссертации.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Наименование показателя</i>	<i>Характеристика дисциплины</i>	
Укрупненная группа направлений подготовки	06.00.00 Биологические науки	
Направление подготовки	06.04.01 Биология	
Программа высшего образования	магистратура	
Магистерская программа	Биология	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений	
	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения
Количество зачетных единиц	2	
Общее количество часов	72	
Год подготовки	1	1
Семестр	2	–
Количество содержательных модулей	2	2
Недельное количество часов для очной формы обучения:		
аудиторных	2	–
лекционных	-	-
практических, семинарских	14	7
лабораторных	14	7
самостоятельной работы	44	58
индивидуальные задания		
Форма промежуточной аттестации	зачет	

3. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

углубление и интеграция знаний, полученных ранее студентами, о физиологических процессах, обеспечивающих устойчивость растительных организмов к различным стрессовым воздействиям, и путях повышения стрессоустойчивости растений, что необходимо для эффективного и рационального природопользования.

Задачи дисциплины:

формирование у студентов современных представлений о стрессе у растительных организмов как совокупности ответных реакций, индуцированных внешними воздействиями; углубление знаний о функционировании растительных организмов как сложных и целостных систем; интеграция знаний о тесной связи растения с окружающей средой, о воздействии экологических факторов на физиологические процессы и о способности растений приспосабливаться к этим воздействиям; рассмотрение возможных путей повышения стрессоустойчивости растений;

формирование навыков оформления результатов исследований;

анализ оценки эффективности разработанных предложений и их внедрение;

формирование навыков формулировки задач;

получение теоретических знаний и практических навыков по выполнению научных исследований;

формирование навыков организации работы научного коллектива.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения изучения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции:

Универсальные компетенции (УК)	
Самоорганизация и саморазвитие (в т.ч. здоровьесбережение)	
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Общепрофессиональные компетенции (ОК)	
ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры

ОПК-7	Способен самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в т.ч. инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1	Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)
ПК-5	Способен организовывать и осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий.

Достижение компетенций оценивается на основе индикаторов и соответствующих им результатов обучения.

Индикаторы достижения компетенций и результаты обучения.
Достижение компетенций оценивается на основе таких индикаторов и соответствующих им результатов обучения

Общепрофессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-2. Способен самостоятельно работать с источниками информации, непрерывно совершенствовать уровень профессиональной подготовки	ОПК-2. М-1. Самостоятельное освоение и использование новых методов исследования	Знает теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности;
		Знает теоретические основы методологических исследований;
		Знает классификацию методов исследования и условия их применения в научном исследовании;
		Умеет выполнять научно-исследовательскую работу;
		Умеет выполнять функции и использовать методы информационного менеджмента.
	ОПК-2. М-2. Разработка новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Знает основные методы исследования;
		Знает пути освоения новых методов и новых сфер профессиональной деятельности;
		Умеет анализировать результаты научных исследований;
ОПК-6. Способен применять современные методические подходы и образовательные	ОПК-6.М-1 Умение применять базовые принципы и методы	Умеет использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности;
		Знает анализ и конструирование методологической структуры;
		Знает методы анализа результатов научного исследования;

стратегии в сфере реализации образовательных программ высшего образования и дополнительных профессиональных программ.	организации научного исследования	Умеет адаптировать современные достижения науки и наукоемких технологий к образовательному процессу
		Умеет осуществлять анализ результатов научных исследований и применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Темы	Вопросы темы
1. Общие вопросы стрессоустойчивости растений	<p>1.1. Понятие «стресс» и «триада Селье». Основные группы факторов (стрессоров), способных вызвать стресс у растений. Особенности проявления стрессовых реакций у растений. Первичная индуктивная стрессовая реакция. Фаза адаптации. Фаза истощения ресурсов надежности. Типы повреждений растений под действием стрессоров. Специфические и неспецифические стрессовые реакции у растений.</p> <p>1.2. Общие представления об устойчивости растений. Типы устойчивости. Основные пути адаптаций растений к стрессорам. Акклимация и акклиматизация. Понятие «надежность» живых систем. Виды надежности.</p> <p>1.3. Регуляция стрессовых реакций у растений. Внутриклеточные системы передачи сигнала. Типы рецепторов. Способы передачи сигнала.</p> <p>1.4. Окислительный стресс и антиоксидантная система растений. Активные формы кислорода и окислительный стресс. Система антиоксидантной защиты растений. Ферменты - антиоксиданты.</p>
2. Стрессоры физической, химической и биологической природы и ответные реакции растений	<p>2.1. Водный дефицит и засухоустойчивость растений. Избыточное увлажнение. Гипоксия и аноксия. Действие на растения высокой и низкой температуры. Действие на растения радиации.</p> <p>2.2. Действие ксенобиотиков на растения. Влияние разных групп пестицидов на организмы. Пестициды как загрязнители окружающей среды. Газоустойчивость растений. Влияние газов на анатомо-морфологические и физиологические характеристики растений.</p> <p>2.3. Фитопатогены и фитоиммунитет. Классификация фитопатогенов: факультативные (необязательные) паразиты, факультативные сапрофиты, облигатные (обязательные) паразиты, симбионты. Основные механизмы защиты растений от действия фитопатогенов: конституционные и индуцированные. Методы защиты сельскохозяйственных культур от болезней.</p>

6. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов							
	Очная форма обучения				Очно-заочная форма обучения			
	Всего	В т.ч.			Всего	В т.ч.		
		Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа		Лекции	Практические	Самостоятельная работа
1. Общие вопросы стрессоустойчивости растений	14	8	8	24	14	4	4	34
2. Стрессоры физической, химической и биологической природы и ответные реакции растений	15	6	6	20	15	3	3	24
Всего часов	72	14	14	44	72	7	7	58

7. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа имеет особенное значение для креативного (творческого) усвоения основных понятий и категорий основы научной работы обучающихся. Самостоятельная работа обучающегося является важной формой учебного процесса, которая позволяет приобрести, а также закрепить новые знания, навыки и умения, сформировать личные убеждения, использовать полученные знания и умения в практической деятельности. Она осуществляется на протяжении всего процесса обучения и имеет следующие стадии:

1. Первичное ознакомление с материалами лекций и составление конспекта лекций;
2. Изучение и усвоение лекционного материала;
3. Самостоятельная проработка литературных источников и обобщение изученного материала;
4. Подготовка к практическим занятиям;
5. Индивидуальная работа по заданию преподавателя.

Контрольными формами самостоятельной работы по дисциплине могут быть следующие: работа с литературными первоисточниками по темам дисциплины; выполнение тестов, подготовка докладов, тезисов, научных статей.

8. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Одним из видов индивидуальной работы обучающихся является подготовка тезисов на одну из предложенных тем. Цель данной работы –

осмысление и углубление знаний по данной дисциплине, развитие навыков самостоятельной работы по сбору, систематизации материала, проведению исследования и анализа. Являясь одним из видов научно-исследовательской работы обучающихся, подготовка тезисов способствует формированию у обучающихся аналитического, творческого мышления.

Примерные темы индивидуальных заданий

1. Влияние стрессовых факторов на клеточные мембраны.
2. Пролин и его биологическая роль при стрессе.
3. Влияние засухи на фотосинтез и дыхание.
4. Влияние водного стресса на белковый обмен у растений.
5. Закаливание и устойчивость растений.
6. Белки теплового шока и устойчивость растений к температурному стрессу.
7. Активные формы кислорода и их сигнальная роль у растений.
8. Металлотионеины и фитохелатины, их роль в связывании тяжелых металлов.
9. Влияние экстремальной температуры на фотосинтез и дыхание.
10. G-белки и их роль в регуляции стрессовых реакций.
11. Закаливание и устойчивость растений.
12. Пути повышения устойчивости растений к токсикантам.
13. Проблемы и перспективы использования растений в ремедиационных технологиях.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Требования к оформлению реферата:

Реферат оформляют на листах белой бумаги формата А4 (210×297мм) с одной стороны компьютерным способом с помощью текстового редактора Microsoft Word. Размеры полей: левое – 25 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 2 мм.

Текст реферата печатается шрифтом Times New Roman размером 14 pt с полуторным междустрочным интервалом и абзацным отступом 1,27 см. Изображение шрифта обычное, выравнивание по ширине строки. Объем – 12-15 страниц.

На основании реферата формируется краткий доклад и подготавливается мультимедийная презентация для последующего выступления (5-7 минут).

Требования к оформлению презентации:

Первый слайд должен содержать название ВУЗа и кафедры, название научной работы, ФИО автора, а также ФИО, учёная степень, звание, должность научного руководителя. Второй слайд должен описывать задачи, которые необходимо решить в ходе выполнения работы. Последний слайд должен содержать выводы (заключение) по проделанной работе.

Все слайды (кроме первого) должны содержать порядковый номер, расположенный в правом верхнем углу (размер шрифта – не менее 20 пт), и должны иметь название, набранное шрифтом не менее 24 пт. Рекомендуемый размер шрифта – не менее 20 пт.

Желательно использовать средства наглядности информации (таблицы, схемы, графики и прочее).

Общий объём слайда – не более 15 строк текста.

Оформление слайдов соответствует теме, не препятствует восприятию содержания, для всех слайдов презентации используется один и тот же шаблон оформления. Предпочтительное оформление презентации – применение цветовых схем «светлый текст на темном фоне» или «темный текст на белом фоне».

Файл презентации должен быть выполнен в программе MS PowerPoint.

Количество слайдов соответствует содержанию и продолжительности выступления (для 7-минутного выступления рекомендуется использовать не более 15 слайдов).

9. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Классификация стрессоров. Стрессы биотической и абиотической природы.
2. Специфические и неспецифические реакции растений. Природа неспецифических реакций. Стрессовые белки и их функции.
3. Устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды обитания.
4. Понятия «адаптация» и «акклимация». Классификаций адаптаций у растений.
5. Системы регуляции стрессовых реакций у растений.
6. Активные формы кислорода. Механизмы их образования в разных компартментах растительной клетки.
7. Механизмы защиты растений от избытка активных форм кислорода. Система антиоксидантной защиты растений.
8. Механизмы устойчивости растений к водному дефициту.
9. Морфолого-анатомические особенности растений, устойчивых к аноксии и гипоксии как стратегия избегания анаэробноза.
10. Ответные реакции растений на снижение содержания кислорода в среде. Механизмы адаптации к анаэробнозу.
11. Повреждающее действие экстремальных температур на растения и механизмы их устойчивости к этим стрессорам.
12. Толерантность растений к замораживанию. Основные механизмы устойчивости к низким отрицательным температурам.
13. Ксенобиотики как стрессоры. Их повреждающее действие на растение.
14. Механизмы газоустойчивости у растений: биологические, анатомоморфологические, физиолого-биохимические.
15. Механизмы защиты растений от действия тяжелых металлов.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства детализируются по видам работ в оценочных материалах по дисциплине, которые утверждаются на заседании кафедры.

Система оценивания по дисциплине по очной форме обучения*

Форма контроля	Максимальное количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
модульный контроль (темы смыслового модуля 1)	15	15
тестирование (темы смыслового модуля 2)	10	10
лабораторная работа (тема 1)	5	20
лабораторная работа (тема 2)	5	15
Промежуточная аттестация	зачет	40
Итого за семестр	100	

* в соответствии с утвержденными оценочными материалами по дисциплине

Система оценивания по дисциплине по заочной форме обучения*

Форма контроля	Максимальное количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
- тестирование	60	60
Промежуточная аттестация	зачет	40
Итого за семестр	100	

* в соответствии с утвержденными оценочными материалами по дисциплине

11. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале согласно таким критериям, приведенным в таблице ниже. Организационно-учебная работа обучающегося в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (вопросы лектору по теме лекционного материала, участие в обсуждении пройденного материала, решение задач и ситуаций у доски и т.п.).

Содержательные модули	Вид работы	Баллы
Содержательный модуль 1	Организационно-учебная работа обучающегося	10
	Самостоятельная работа	5
	Модульная контрольная работа	15
	Итого	30

Содержательный модуль 2	Организационно-учебная работа обучающегося в	15
	Самостоятельная работа	15
	Итого	30
зачет		40
Общий итог		100

Порядок оценивания учебных достижений обучающихся

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по пятибалльной шкале	
		экзамен, дифференцированный зачет	зачет
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной аттестации	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

2. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

1) для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.

2) для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования...

3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере;

– экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия проводятся в 10-м учебном корпусе (г. Донецк, ул. Щорса, д. 46). Для проведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для обучающихся, рабочее место преподавателя. Выход в Интернет проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, материально-техническая база учебной лаборатории кафедры физиологии растений.

При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

14. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Ветрова Е.В. Болезни: справ. учеб. пособие / под ред. Е. В. Ветровой; Донецкий нац. ун-т. - Донецк: ДонНУ, 2011. . – Текст: электронный.
2. Фрунзе О.В. Практикум по курсу «Экологическая токсикология почв» / О.В. Фрунзе. – Донецк: ДОННУ, 2023. – 92 с. – Текст: электронный.
3. Березина Н.А. Экология растений: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Экология" и по направлению "Экология природопользования" / Н.А. Березина, Н.Б. Афанасьева. - Москва Академия, 2009. - 400 с. – Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

3. Фрунзе О.В. Практикум по курсу «Тяжелые металлы в экосистемах» / О.В. Фрунзе. – Донецк: ДОННУ, 2023. – 82 с. – Текст: электронный.
4. Ветрова Е.В. Методические указания к выполнению лабораторно-практических занятий по спецкурсу «Фитопатология с основами иммунитета растений» / Е. В. Ветрова. – Донецк: ДонНУ, 2012. – 38 с. – Текст: электронный.
5. Минеев В.Г. Агрохимия: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 510700 "Почвоведение" и специальности 013000 "Почвоведение" / В.Г. Минеев; Московский гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. - 3-е изд. - Москва: Изд-во Моск. ун-та: Наука, 2006. - 719 с. – Текст: непосредственный.
6. Водяницкий Ю.Н. Соединения железа и их роль в охране почв / Ю. Н. Водяницкий; Рос. акад. с.-х. наук, Почв. ин-т им. В.В. Докучаева. - Москва: ГНУ Почвенный институт Россельхозакадемии, 2010. - 282 с. – Текст: непосредственный.

15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. IPR SMART : весь контент ЭБС Ipr books : цифровой образоват. ресурс / ООО «Ай Пи Эр Медиа». – [Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2022]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru> (дата обращения: 01.01.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст. Аудио. Изображения : электронные.
2. Лань : электрон.-библ. система. – Санкт-Петербург : Лань, сор. 2011–2021. – URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 01.01.2023). – Текст : электронный. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. СЭБ : Консорциум сетевых электрон. б-к / Электрон.-библ. система «Лань» при поддержке Агентства стратег. инициатив. – Санкт-Петербург : Лань, сор. 2011–2021. – URL: <https://seb.e.lanbook.com/> (дата обращения: 01.01.2023). – Режим доступа : для пользователей организаций – участников, подписчиков ЭБС «Лань».
4. Book on lime : дистанц. образование / изд-во КДУ МГУ им. М. В. Ломоносова. – Москва : КДУ, сор. 2017. – URL: <https://bookonline.ru> (дата обращения: 01.01.2023) – Текст . Изображение. Устная речь : электронные.
5. Научная электронная библиотека elibrary.ru : информ.-аналит. портал /

ООО Научная электронная библиотека. – Москва : ООО Науч. электрон. б-ка, сор. 2000–2022. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.01.2023). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

6. Cyberleninka : науч. электрон. б-ка «КиберЛенинка» / [Е. Кисляк, Д. Семячкин, М. Сергеев ; ООО «Итеос»]. – Москва : КиберЛенинка, 2012. – URL: <http://cyberleninka.ru> (дата обращения: 01.01.2023). – Текст : электронный.

7. Университетская библиотека онлайн : электрон. библиотеч. система. – ООО «Директ-Медиа», 2006. – URL: <https://biblioclub.ru/> (дата обращения: 01.01.2023) – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст : электронный.

8. Электронный каталог Научной библиотеки Донецкого государственного университета. – Донецк : НБ ДонГУ, 1999– . – URL: <http://catalog.donnu.education> (дата обращения: 01.01.2023). – Текст : электронный.

9. Геовикипедия, или GeoWiki. Режим доступа: wiki.web.ru – Текст : электронный.

10. Науки о Земле. Режим доступа: <http://elementy.ru/geo> – Текст : электронный.

16. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).

Разработчик:
канд. техн. наук

О. В. Фрунзе