

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р.Державина»
Институт естествознания
Кафедра биологии и биотехнологии



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института естествознания
Скрипникова Е.В.
«21» января 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине ФДТ.2
«Современные проблемы биологии»

Направление подготовки:
06.06.01 – Биологические науки

Направленность (профиль)
«Экология»

Уровень высшего образования
подготовка кадров высшей квалификации
по программам подготовки
научно-педагогических кадров в аспирантуре

Форма обучения
очная, заочная

Год набора
2021

Автор программы:

Доктор биологических наук, доцент Г.А. Лада

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.06.01 – Биологические науки (уровень – подготовка кадров высшей квалификации) (приказ Минобрнауки РФ от 30 июля 2014 г. № 871).

Рабочая программа принята на заседании кафедры биологии и биотехнологии «19» января 2021 года, протокол № 5

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОП аспирантуры
3. Объем и содержание дисциплины
4. Контроль знаний обучающихся
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цель дисциплины – формирование представлений о современных проблемах биологии (морфогенез *in vitro*, микрোকлональное размножение и оздоровление растений, клонирование животных, применение нанотехнологий в биологии и медицине и другие), применение полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач.

1.2. Виды и задачи профессиональной деятельности по дисциплине:

Научно-исследовательская деятельность в области биологических наук:

- исследование живой природы и ее закономерностей;
- использование биологических систем - в хозяйственных и медицинских целях, экотехнологиях, охране и рациональном использовании природных ресурсов;
- научно-исследовательская деятельность в области биологических наук;

Преподавательская деятельность в области биологических наук:

- приобретение практического опыта педагогической работы в высшем учебном заведении.

1.3. В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Код и наименование компетенции ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения по дисциплине, необходимые для формирования компетенции
ПК-1 Способность применять знания по изучаемым дисциплинам, методические основы выполнения полевых и лабораторных экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы, выбирать и применять адекватные методы обработки и оформления результатов биологических исследований	Знает и понимает: - основные направления в современной экологии в условиях устойчивого развития в глобальном и региональном аспекте Код 31 (ПК-1)
	Умеет (способен продемонстрировать): - доказательно обсуждать теоретические и практические проблемы современной экологии; критически переоценивать накопленный опыт в условиях развития науки и техники и творчески анализировать возникающие новые проблемы в области экологии; использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач Код У1 (ПК-1)
	Владеет: - основными понятиями и терминами современной экологии; знаниями о современных методах исследования в области экологии Код В1 (ПК-1)
ПК-2 Способность планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовывать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов, участвовать в работе по изучению и решению глобальных экологических проблем современности	Знает и понимает: - методы и приемы проведения полевых, лабораторных, камеральных и статистических исследований в области биологии и экологии Код 31 (ПК-2)
	Умеет (способен продемонстрировать): - применять адекватные методы и приемы проведения полевых, лабораторных, камеральных и статистических исследований в области биологии и экологии Код У1 (ПК-2)
	Владеет: - навыками проведения полевой,

	лабораторной, камеральной и статистической работы в области биологии и экологии Код В1 (ПК-2)
--	--

1.4. Согласование междисциплинарных связей дисциплин, практик, научных исследований, обеспечивающих освоение компетенций.

Дисциплина «Современные проблемы биологии» логически связана с такими дисциплинами, практиками, научными исследованиями, как:

ПК-1 – Экология, Современная экология и глобальные экологические проблемы, Методы физиологических исследований, Научно-исследовательский семинар, Региональные проблемы охраны растительного и животного мира, Физиологическая экология, Методы обработки и оформления результатов биологического исследования

ПК-2 – Экология, Современная экология и глобальные экологические проблемы, Региональные проблемы охраны растительного и животного мира, Физиологическая экология, Методы обработки и оформления результатов биологического исследования

2. Место дисциплины в структуре ОП аспирантуры:

Дисциплина «Современные проблемы биологии» является факультативной в учебном плане ОП по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, направленность (профиль) – Экология

Дисциплина «Современные проблемы биологии» изучается в 3 семестре.

3. Объём и содержание дисциплины

Очная форма обучения: 2 з.е.

Заочная форма обучения: 2 з.е.

Вид учебной работы	Очная форма обучения (всего часов)	Заочная форма обучения (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Контактная работа (по учебным занятиям)</i>	22	4
Лекции (Л)	10	4
Практические (семинарские) занятия (ПЗ)	12	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-
<i>Самостоятельная работа (СР)</i>	50	68
<i>Зачет</i>		

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час. (очная/заочная)				Формы текущего контроля
		Л	ПЗ	ЛЗ	СР	
1.	Тема 1. Предмет, цели и задачи курса	1/1	-/-	-/-	2/2	устный опрос, тестирование
2.	Тема 2. Морфогенез in vitro	1/0	-/-	-/-	6/6	устный опрос, тестирование
3.	Тема 3. Микрклональное размножение и оздоровление растений	1/0	2/-	-/-	6/8	устный опрос, доклады на семинарах, тестирование
4.	Тема 4. Клонирование животных	1/1	2/-	-/-	8/10	устный опрос, доклады на

						семинарах, тестирование
5.	Тема 5. Регулирование воспроизводства сельскохозяйственных животных	1/-	2/-	-/-	6/8	устный опрос, доклады на семинарах, тестирование
6.	Тема 6. Применение нанотехнологий в биологии и медицине	2/1	2/-	-/-	8/12	устный опрос, доклады на семинарах, тестирование
7.	Тема 7. Физические поля биологических объектов	2/1	2/-	-/-	8/12	устный опрос, доклады на семинарах, тестирование
8.	Тема 8. Радиационная биофизика	1/0	2/-	-/-	6/10	устный опрос, доклады на семинарах, тестирование

Тема 1. Предмет, цели и задачи курса

Лекция. Введение. Задачи и проблемы современных проблем биологии. Открытия в области биологии в 20 веке. Создание достаточного продовольственного потенциала для растущей человеческой популяции. Работы по генной инженерии. Получение и использование трансгенных растений, животных и микроорганизмов. Достижения трансгенеза. Проблема биологии и генетики развития организма. Изучение сложных физиолого-генетических функций организма. Нанотехнологии. Некоторое ослабление междисциплинарных исследований. Междисциплинарные интеграционные программ.

Практическое занятие. Не предусмотрено.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с использованием основной и дополнительной литературы.
2. Изучение научных работ по теме и содержания теоретических вопросов, излагаемых в источниках.

Тема 2. Морфогенез in vitro

Лекция. Каллусная ткань. Пассирование или субкультивирование каллусной ткани. Формирование меристематических очагов. Морфогенный каллус. Ризогенный каллус. Образование соматических эмбриоидов. Факторы, влияющие на морфогенез in vitro. Генетические механизмы, обуславливающие дифференцировку клеток в культуре.

Практическое занятие. Не предусмотрено.

Задания для самостоятельной работы

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с использованием основной и дополнительной литературы.
2. Изучение научных работ по теме и содержания теоретических вопросов, излагаемых в источниках.

Тема 3. Микрклональное размножение и оздоровление растений

Лекция. Преимущества микрклонального размножения перед традиционными способами размножения растений. История метода. Факторы, влияющие на процесс микрклонального размножения. Этапы микрклонального размножения. Методы клонального микрклонального размножения.

Практическое занятие.

Цель семинара: получить информацию о методах оздоровления растений.

Рассмотреть следующие ключевые вопросы:

1. Оздоровление посадочного материала от вирусов методом химиотерапии.
2. Оздоровление посадочного материала от вирусов методом термотерапии.

Задания для самостоятельной работы

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с использованием основной и дополнительной литературы.
2. Изучение научных работ по теме и содержания теоретических вопросов, излагаемых в источниках.

Тема 4. Клонирование животных

Лекция. Тотипотентность животных клеток. История клонирования. Методы трансплантации ядер. Клонирование млекопитающих.

Практическое занятие.

Цель семинара: получить информацию о получении трансгенных животных.

Рассмотреть следующие ключевые вопросы:

1. Способы введения генов в эмбриональные клетки животных.
2. Инъекция генов в яйцеклетки и сперматозоиды.
3. Выживаемость яйцеклеток и реальная эффективность процедуры.
4. Уровень экспрессии чужеродных генов.
5. Различные направления трансгеноза.

Задания для самостоятельной работы

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с использованием основной и дополнительной литературы.
2. Изучение научных работ по теме и содержания теоретических вопросов, излагаемых в источниках.

Тема 5. Регулирование воспроизводства сельскохозяйственных животных

Лекция. Методы сохранения генофонда. Методика криоконсервации, способы замедления роста. Регулирование воспроизводства сельскохозяйственных животных. Суперовуляция. Искусственное осеменение. Трансплантация эмбрионов. Регулирование пола.

Практическое занятие.

Цель семинара: получить информацию о получении трансгенных животных.

Рассмотреть следующие ключевые вопросы:

1. Объекты криоконсервации.
2. Криоконсервация в медицине, сельском хозяйстве, сохранении биоразнообразия и научном эксперименте.
3. Температурный режим при криоконсервации.
4. Криоповреждения и эффективность криоконсервации.
5. Криопротекторы.

Задания для самостоятельной работы

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с использованием основной и дополнительной литературы.
2. Изучение научных работ по теме и содержания теоретических вопросов, излагаемых в источниках.

Тема 6. Применение нанотехнологий в биологии и медицине

Лекция. Биомедицинская диагностика. Средства доставки лекарств. Генотерапия. Контроль состояния и жизнеобеспечения. Нанокompозитные материалы. Методы микроскопии в исследовании клеток.

Практическое занятие.

Цель семинара: получить информацию об использовании наночастиц и нанотехнологий в биологии и медицине.

Рассмотреть следующие ключевые вопросы:

1. Наноматериалы медицинского назначения.
2. Нанопористые материалы.
3. Нанотрубки.
4. Разновидности наночастиц и их применение в медицине и биологии.
5. Наноустройства медицинского назначения.
6. Нанороботы, нанооболочки.
7. Нанобиотехнологии в лабораторной диагностике.
8. Использование нанотехнологии для транспортировки и направленной доставки лекарственных препаратов.

Задания для самостоятельной работы

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с использованием основной и дополнительной литературы.
2. Изучение научных работ по теме и содержания теоретических вопросов, излагаемых в источниках.

Тема 7. Физические поля биологических объектов

Лекция. Виды физических полей тела человека. Их источники. Низкочастотные электрические и магнитные поля. Инфракрасное излучение. Электромагнитные волны СВЧ-диапазона. Оптическое излучение.

Практическое занятие.

Цель семинара: получить информацию об акустических и физических полях человека.

Рассмотреть следующие ключевые вопросы:

1. Происхождение акустических полей человека.
2. Низкочастотные механические колебания – источник сведений о работе внутренних органов.
3. Кохлеарная акустическая эмиссия.
4. Акустическое излучение ультразвукового диапазона.
5. Акустотермография.
6. Возможные механизмы экстрасенсорной диагностики и экстрасенсорного лечения заболеваний.

Задания для самостоятельной работы

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с использованием основной и дополнительной литературы.
2. Изучение научных работ по теме и содержания теоретических вопросов, излагаемых в источниках.

Тема 8. Радиационная биофизика

Лекция. Естественные источники электромагнитных излучений. Космические лучи. Взаимодействие электромагнитных излучений с веществом. Виды и свойства радиоактивных излучений. Естественный радиоактивный фон Земли. Нарушения естественного радиоактивного фона. Электромагнитные и радиоактивные излучения в медицине. Защита от ионизирующего излучения. Дозиметрические приборы.

Практическое занятие.

Цель семинара: получить информацию об электромагнитных волнах СВЧ-диапазона и оптическом излучении тела человека.

Рассмотреть следующие ключевые вопросы:

1. Интенсивность излучения волн СВЧ-диапазона, испускаемых живыми системами, и возможности фиксации этих волн с помощью приборов.
2. Применение СВЧ-биометрии в медицине.

3. Оптическое излучение тела человека: регистрация, измерение, происхождение.

Задания для самостоятельной работы

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с использованием основной и дополнительной литературы.

2. Изучение научных работ по теме и содержания теоретических вопросов, излагаемых в источниках.

4. Контроль знаний обучающихся

4.1. Формы текущего контроля работы аспирантов

Устный опрос, доклады на семинарах, тестирование.

4.2. Типовые задания текущего контроля

Типовые вопросы при устном опросе

1. Регенерация у растений.
2. Морфогенетический потенциал растительной клетки.
3. Молекулярные механизмы регуляции морфогенеза.
4. Принципиальные различия в начальных стадиях индивидуального развития в условиях *in vitro* и *in vivo*.
5. Преимущества микрклонального размножения перед традиционными способами размножения растений.

Типовые темы докладов на семинарских занятиях

Семинар 1. Оздоровление растений.

Темы докладов:

1. Оздоровление посадочного материала от вирусов методом химиотерапии.
2. Оздоровление посадочного материала от вирусов методом термотерапии.

Семинар 2. Получение трансгенных животных.

Темы докладов:

1. Способы введения генов в эмбриональные клетки животных.
2. Инъекция генов в яйцеклетки и сперматозоиды.
3. Выживаемость яйцеклеток и реальная эффективность процедуры.
4. Уровень экспрессии чужеродных генов.
5. Различные направления трансгеноза.

Семинар 3. Криоконсервация.

Темы докладов:

1. Объекты криоконсервации.
2. Криоконсервация в медицине, сельском хозяйстве, сохранении биоразнообразия и научном эксперименте.
3. Температурный режим при криоконсервации.
4. Криоповреждения и эффективность криоконсервации.
5. Криопротекторы.

Семинар 4. Наночастицы и нанотехнологии в биологии и медицине.

Темы докладов:

1. Наноматериалы медицинского назначения.
2. Нанопористые материалы.
3. Нанотрубки.
4. Разновидности наночастиц и их применение в медицине и биологии.
5. Наноустройства медицинского назначения.
6. Нанороботы, нанооболочки.
7. Нанобиотехнологии в лабораторной диагностике.
8. Использование нанотехнологии для транспортировки и направленной доставки лекарственных препаратов.

Семинар 5. Электромагнитные волны СВЧ-диапазона. Оптическое излучение тела человека.

Темы докладов:

1. Интенсивность излучения волн СВЧ-диапазона, испускаемых живыми системами, и возможности фиксации этих волн с помощью приборов.
2. Применение СВЧ-биометрии в медицине.
3. Оптическое излучение тела человека: регистрация, измерение, происхождение.

Типовые вопросы тестирования

1. Микроорганизмы, продуцирующие белок: 1) содержат больше метионина, сбалансированы по аминокислотам; 2) имеют высокие скорости биохимических процессов и размножения; 3) являются экстремальными термофилами.
2. Для производства белковых веществ микроорганизмы используют: 1) целлюлозосодержащие части растений, азотсодержащие субстраты; 2) жидкие парафины нефти, целлюлозосодержащие субстраты, отходы животноводческих ферм и различных производств, сточные воды; 3) продукты вулканической деятельности.
3. Морские водоросли культивируются в: 1) фитореакторах, ферментёрах разной ёмкости; 2) фитореакторах; 3) террариумах.
4. Особенности микробного белка являются: 1) близость к животному белку, содержит комплекс ценных веществ, больше метионина, сбалансирован по аминокислотам; 2) легко переваривается, больше аргинина, близок к мясному белку; 3) трудно усваивается.
5. Какавелла – это 1) целлюлозосодержащие отходы сельскохозяйственного производства; 2) отходы кондитерского производства; 3) продукт жизнедеятельности аллигаторов.

4.3. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Вопросы зачета

1. Генетическая инженерия.
2. Синтез вторичных метаболитов в культуре тканей.
3. Клеточная селекция.
4. Культивирование протопластов.
5. Гаплоидные культуры.
6. Культивирование животных клеток.
7. Гибридизация животных клеток.
8. Моноклональные антитела.
9. Биологическая физика цветового зрения
10. Биофизика фотосинтеза
11. Физические поля организма человека.
12. Электромагнитные излучения в медицине
13. Радиоактивные излучения в медицине
14. Биофизика системы кровообращения
15. Медицинская биофизика

Типовые задания для зачета

1. Охарактеризуйте различные аспекты дискуссии по поводу продуктов генетической инженерии.
2. На основании изученных источников информации, дайте характеристику современных представлений о происхождении жизни.
3. На основании изученных источников информации, дайте характеристику современных представлений о происхождении человека.

4. На основании изученных источников информации, дайте характеристику современных представлений о взаимоотношении мутуализма и антагонизма в эволюции жизни.

5. Охарактеризуйте различные аспекты дискуссии по поводу искусственного клонирования различных форм жизни.

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Зачет

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено»	ПК-1	Демонстрирует высокий уровень знаний по дисциплине. Анализирует современные проблемы биологии, дает оценку возможности и способа их исследования, прослеживает междисциплинарные связи. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано.
	ПК-2	Свободно ориентируется в проблемах современной биологии. Демонстрирует знание и понимание методов биологических исследований, в полном объеме владеет практическими навыками их использования. Свободно ориентируется в информационном и иллюстративном материале (примеры из практики, таблицы, графики и т.д.), анализирует и обобщает биологическую информацию. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.
«не зачтено»	ПК-1	Демонстрирует слабый уровень знаний по дисциплине. Не может анализировать современные проблемы биологии, затрудняется дать оценку возможности и способа их исследования. Не может выделить междисциплинарные связи. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.
	ПК-2	Не ориентируется в проблемах современной биологии. Не может продемонстрировать знание и понимание методов биологических исследований. Не ориентируется в информационном и иллюстративном материале (примеры из практики, таблицы, графики и т.д.), не может анализировать и обобщать биологическую информацию. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

1. Биотехнология растений: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Л.В. Назаренко и др. 2-е изд., испр. и доп. М.: Юрайт, 2019. 160 с. Библиотека ТГУ им. Г.Р. Державина.

2. Рубин А.Б. Биофизика: Учеб.: В 2 тт. М., 2004. 944 с. Библиотека ТГУ им. Г.Р. Державина.

3. Сельскохозяйственная биотехнология и биоинженерия: учебник / под ред. В.С. Шевелухи. 4-е изд., значит. перераб. и доп. М.: URSS: ЛЕНАНД, 2015. 700 с. Библиотека ТГУ им. Г.Р. Державина.

5.2. Дополнительная литература

1. Антонов В.Ф., Коржуев А.В. Физика и биофизика. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. 192 с. http://www.ph4s.ru/book_bio.html
2. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии: Учеб. пособие для вузов / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. М.: Академия, 2003. 208 с. Библиотека ТГУ им. Г.Р. Державина.
3. Елинов Н.П. Основы биотехнологии. СПб.: Наука, 1995. 600 с. https://www.studmed.ru/elinov-np-osnovy-biotehnologii_bf3d069e19e.html
4. Кузьмина Н.А. Биотехнология. http://www.biotechnolog.ru/acell/acell1_1.htm
5. Некоторые проблемы современной биологии. <http://www.bse.freecopy.ru/print.php?id=11084>
6. Ремизов А.Н., Максина А.Г., Потапенко А.Я. Медицинская и биологическая физика. Учебник для вузов. 2003. 560 с. http://www.ph4s.ru/book_bio.html
7. Соболев А.С., Максимов Г.В. Применение нанотехнологий в биологии и медицине. <http://nano.msu.ru/education/biotechnology/courses/V/application>
8. Шумный В.К. Проблемы биологии в 21 веке. <http://filosof.historic.ru/books/item/f00/s00/z0000251/>

5.3. Иные источники

<http://dic.academic.ru/>
<http://www.twirpx.com/>
<http://www.krelib.com/>

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Электронная информационно-образовательная среда

<http://moodle.tsutmb.ru>

Взаимодействие преподавателя и аспиранта в процессе освоения дисциплины осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.

Лицензионное программное обеспечение:

1. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence
2. Операционная система Microsoft Windows 10
3. Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187, 00 MB 11.0.08

4. 7-Zip 9.20
5. Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Информационные справочные системы и профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий):

1. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyj-katalog/>
2. Электронная библиотека ТГУ – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru>
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - URL: <http://www.biblioclub.ru>
4. ЭБС «Консультант студента»: Медицина. Здравоохранение (ВПО и СПО) - URL: <http://www.studentlibrary.ru>
5. Сетевая электронная библиотека педагогических вузов - URL: <https://lanbook.ru/>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - URL: <http://elibrary.ru>
7. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» - URL: <https://нэб.рф>
8. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина - URL: <http://www.prilib.ru>
9. Электронный справочник «Информо» - URL: www.informio.ru
10. БД издательства SpringerNature
— URL: <https://link.springer.com/>
— URL: <https://materials.springer.com/>
— URL: <https://zbmath.org/>
— URL: <https://goo.gl/PdhJdo> - БД Nano
11. БД ScienceDirect - URL: <https://www.sciencedirect.com/>
12. БД Scopus - URL: <http://www.scopus.com>
13. БД Web of Science
- URL: WOS.GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=Q1qfWXliB25bAcrIBPM&preferencesSaved
14. Архив научных журналов зарубежных издательств URL: <https://arch.neicon.ru>
15. Словари ABBYY Lingvo x3 Европейская версия – установлены стационарно на ПК ТГУ
16. Медицинские словари Polyglossum (2 европейских и латинский языки) - установлены стационарно на ПК ТГУ