

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт *Естественнонаучный*
Кафедра «*Биотехнологии*»

Утверждено на заседании кафедры
«*Биотехнологии*»
«18» января 2022 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой



О.Н. Пономарева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«*Современные информационные системы в биотехнологии*»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки
19.04.01 Биотехнология

с направленностью (профилем)
Экобиотехнология

Форма обучения: *очная*

Идентификационный номер образовательной программы: 190401-01-22

Тула 2022

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Современные информационные системы в биотехнологии» является формирование у магистрантов необходимых в научной деятельности компетенций по поиску, получению и обработке информации в области биотехнологии и смежных наук. В настоящее время новейшие идеи и достижения информационных технологий оперативно внедряются в Интернет, который становится основным информационным источником научной сферы.

Задачами изучения дисциплины являются:

- выработка навыков осмысленной работы с наиболее важными онлайн-информационными ресурсами и поисковыми инструментами, в отработке приемов оценки достоверности документа;

- освоение работы с информационными ресурсами в области биотехнологии, методологией поиска научной и научно-технической, в т.ч. патентной информации;

- получение практических навыков использования средств подготовки специализированных научных текстов и презентаций, специализированных программ для создания библиографических баз данных, интерактивных методов представления научных статей для публикации, заявок на участие в конференциях, обмена научной информацией через научные социальные сети.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 3 семестре при очной форме обучения.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

1) принципы хранения, обработки, распространения и представления информации; программное обеспечение для научных исследований биотехнологической направленности (код компетенции – ОПК-2, код индикатора – 2.1);

2) современные программные пакеты и оболочки, используемые в научно-исследовательской работе и технологической практике в области биотехнологии и смежных наук (код компетенции ОПК-3, код индикатора – 3.1);

3) методологию подготовки материалов для защиты интеллектуальной собственности (код компетенции ОПК-8, код индикатора – 8.1).

Уметь:

- 1) использовать современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации по биотехнологии и смежным наукам (код компетенции ОПК-2, код индикатора – 2.2);
- 2) использовать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности (код компетенции ОПК-3, код индикатора – 3.1).

Владеть:

- 1) современными информационными технологиями при сборе, анализе, обработке и представлении информации и нормами информационной безопасности в профессиональной деятельности. (код компетенции ОПК-2, код индикатора – 2.3);
- 2) навыками использования современных программных пакетов и оболочек для выполнения проектных работ, визуального и графического представления информации (код компетенции ОПК-3, код индикатора – 3.3).

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
1	ЗЧ	2	72	24	24	-	-	-	0,1	23,9
2	ДЗ	3	108	24	48	-	-	-	0,25	35,75
3	ДЗ, КР	3	108	24	48	-	-	2	0,5	34,5
Итого	–	8	288	72	120	-	-	2	0,85	94,15

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КР – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
1 семестр	
1	Библиографические менеджеры. Mendeley, EndNote, Zotero, RefWorks, Biblioscape, Wilindx, BibTex, JabRe

№ п/п	Темы лекционных занятий
2	Наукометрия. Аналитические инструменты и критерии в оценке эффективности научных исследований, журналов, научных коллективов. Аналитические возможности РИНЦ, Scopus и Web of Science (Clarivate Analytics). Буквенно-цифровые коды, однозначно идентифицирующие научных авторов (ORCID, ResearchID, Scopus Author ID).
3	Портал Science Direct— информационный центр издательства Elsevier. Портал — информационный центр академического издательства Springer Nature. Портал Wiley Online Library. Сайты издательств научных обществ American Chemical Society и Royal Society of Chemistry. Портал биотехнологической информации NCBI с поиском научных публикаций (PubMed). Издательство MDPI – возможности для поиска литературы и публикации результатов НИР.
2 семестр	
1	Социальные научные сети Research Gate, Google Scholar, Science-ID, Colab.ws
2	Научные журналы. Структура журнала. Научные публикации. Типы публикаций в научном журнале (статья, краткое сообщение, письмо в редакцию, обзор). Структура статьи (название, авторы, реферат или аннотация, основной текст, ссылки и список использованной литературы, вспомогательные элементы статьи). Инициатива Open-Access. Онлайн-адреса статей. Принципы работы CrossRef — агентства, регистрирующего онлайн-научные объекты. Цифровой идентификатор объекта DOI. Структура кода DOI.
3	Материалы конференции. Тезисы докладов, расширенные тезисы, презентации, труды конференции. Продолжающееся издание. Книга: монография, сборник статей, учебное пособие Диссертация. Автореферат диссертации. Электронная библиотека "Авторефераты" на сайте ВАК РФ, открытый доступ и обсуждение материалов диссертаций на сайтах диссертационных советов. Электронная библиотека авторефератов диссертаций Dissercat.
4	Патентные базы данных. Базы данных Роспатента. Краткая характеристика объема и типа информации. Методика информационного поиска. Специализированная поисковая система Google Patents. Область применения поисковой системы и сравнение возможностей Google Patents с другими аналогичными инструментами патентного поиска. Специализированная поисковая система Яндекс-Патент.
5	Нормативные документы. ГОСТ, ТУ, СанПиН как источники химической информации. Базы данных, содержащие сведения о национальных и межгосударственных стандартах и технологических спецификациях.
6	BioRender – графическое оформление НИР.
3 семестр	
1	Введение в биоинформатику. Языки программирования. Компьютерное окружение.
2	Метагеномика. Основы для биоинформатического анализа данных.
3	Интернет-ресурсы: http://biomolecula.ru/ – биомолекула – сайт, посвященный молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии http://molbiol.edu.ru/appendix/index.html – электронный справочник по молекулярной биологии и генетике http://www.biochemistry.org – сайт Международного биохимического общества (The International Biochemical Society) http://www.cellbiol.ru/ - информационно-справочный ресурс по биологии
4	Интернет-ресурсы: KEGG: Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes – ресурс, предоставляющий доступ к ряду биологических баз данных и инструментам для анализа биологических и медицинских данных

№ п/п	Темы лекционных занятий
5	Интернет-ресурсы: NCBI – база данных белковых и АК последовательностей: последовательность белков и база знаний (Национальный центр биотехнологической информации)

Очно-заочная форма обучения

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

Заочная форма обучения

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
1 семестр	
1	Работа с библиографическими менеджерами. Сравнительный анализ менеджеров для научных исследований.
2	Регистрация и установка библиографического менеджера Mendeley на персональном компьютере.
3	Освоение основных приемов работы с библиографическим менеджером Mendeley
4	Заполнение индивидуальной библиографической системы ссылками на ранее найденные научные статьи.
5	Регистрация и работа в поисковой системе Электронная библиотека (elibrary.ru).
6	Буквенно-цифровые коды, однозначно идентифицирующие научных авторов (ORCID, ResearchID, Scopus Author ID). Поиск научных руководителей по научным идентификаторам, регистрация и получение научных идентификаторов
7	Анализ научно-исследовательской информации с использованием библиографической и реферативной базы данных elibrary, Scopus: анализ актуальности научных исследований по тематике магистерской диссертации, наукометрические показатели эффективности научных исследований ученых и организаций.
8	Анализ научно-исследовательской информации с использованием библиографической и реферативной базы данных ScienceDirect, MDPI, PubMed: наукометрические показатели научных журналов, выбор журналов по тематике магистерской диссертации, в которых могут быть опубликованы результаты исследований.
9	Поиск литературных источников по ключевым словам в полнотекстовой базе данных ScienceDirect, заполнение персональной библиографической системы для дальнейшей работы над магистерской диссертацией
10	Анализ литературных источников, найденных по ключевым словам в полнотекстовой базе данных ScienceDirect, сортировка источников в персональной библиографической системы для дальнейшей работы над магистерской диссертацией
2 семестр	
1	Работа в социальных научных сетях Research Gate, Google Scholar, Science-ID, Colab.ws. Сравнительный анализ возможностей
2	Регистрация в выбранных социальных сетях
3	Работа в электронной библиотеке авторефератов и диссертаций Dissercat.
4	Специализированные поисковые системы Google Patents, Яндекс.Патент,

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
5	Разбор структуры статьи, представленной на сайте научного журнала
6	Написание тезисов по тематике НИР
7	Оформление графического окружения по тематике НИР в программе BioRender.
3 семестр	
1	Знакомство и работа с Интернет-ресурсами по биотехнологии
2	Интернет-ресурсы: KEGG: Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes – работа и поиск информации по микроорганизмам, используемым в ходе выполнения НИР
3	Интернет-ресурсы: NCBI – работа и поиск информации по микроорганизмам, используемым в ходе выполнения НИР
4	Прохождение курсов «Введение в метагеномику» на сайте Stepik
5	Прохождение курсов «Программирование на языке Python» (Цифровые кафедры)
6	Работа по индивидуальному заданию курсовой работы

Очно-заочная форма обучения

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

Заочная форма обучения

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
1 семестр	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
2 семестр	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
3 семестр	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
3	Выполнение курсовой работы

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения (если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой)

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
1 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	6
		Выполнение заданий на практических занятиях	24
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	6
		Выполнение заданий на практических занятиях	24
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Зачет		40 (100*)
2 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	6
		Выполнение заданий на практических занятиях	24
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	6
		Выполнение заданий на практических занятиях	24
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (100*)
3 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	6
		Выполнение заданий на практических занятиях	24
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	6
		Выполнение заданий на практических занятиях	24
		Итого	30

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	40 (100*)
	Выполнение и защита курсовой работы	100

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения лекционных занятий по дисциплине (модулю) требуется аудитория, оснащенная видеопроектором, настенным экраном и компьютером.

Для контроля выполнения самостоятельной работы необходимо требуется аудитория, оборудованная компьютером.

Для проведения практических (семинарских) занятий по дисциплине (модулю) требуется аудитория, оборудованная компьютерами.

Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) требуется аудитория, оборудованная компьютером с выходом в Интернет.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Базы данных [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012.— 158 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6261>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Королева О.Н. Базы данных [Электронный ресурс]: курс лекций/ Королева О.Н., Мажукин А.В., Королева Т.В.— Электрон. текстовые данные. — М.: Московский гуманитарный университет, 2012.— 66 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14515>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Швецов, В. И. Базы данных [Электронный ресурс] / В. И. Швецов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 218 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52139.html>

4. Основы информационных технологий [Электронный ресурс] / С. В. Назаров, С. Н. Белоусова, И. А. Бессонова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 530 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52159.html>

7.2 Дополнительная литература

1. Грошев, А. С. Основы работы с базами данных [Электронный ресурс] / А. С. Грошев. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 255 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73653.html>

2. Мартин Джонсон «Python for Biologists» (Python для биологов) [Электронный ресурс] / Джонсон М. - Электрон. текстовые данные. – 2013. – 227 с. — Режим доступа: <http://pythonforbiologists.com> (<https://archive.org/details/PythonForBiologists./mode/2up>)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ”: учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана

2. ЭБС "Лань". - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>, по паролю. - Загл. с экрана

3. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана

4. ЭБС Консультант студента: электронная библиотека медицинского вуза. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана

5. Научная Электронная Библиотека eLibrary : библиотека электронной периодики. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.

6. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа. - Режим доступа : <http://cyberleninka.ru/> , свободный.- Загл. с экрана

7. The National Center for Biotechnology Information (NCBI): Центр биотехнологической информации. - Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/guide/>.- Загл. с экрана

8. Microbial biocatalytic reactions and biodegradation pathways : База данных по биокатализу и биодegradации (Университет Миннесоты) . - Режим доступа: <http://umbbd.msi.umn.edu/>.- Загл. с экрана

9. Springer. Link: Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Springer Nature с 2011 по 2017 гг. . - Режим доступа: <https://link.springer.com/>.- Загл. с экрана

10. Евразийской патентной информационной системы (ЕАПАТИС) . - Режим доступа: <http://www.eapo.org/ru/>.- Загл. с экрана

11. Elsevier – ведущий мировой поставщик научных, технических и медицинских информационных продуктов и услуг. – Режим доступа: <http://elsevierscience.ru/>.- Загл. с экрана

12. Российская образовательная платформа и конструктор бесплатных и платных открытых онлайн-курсов и уроков Stepik. Режим доступа: <https://stepik.org/learn>, по паролю - Загл. с экрана

13. KEGG: Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes. Режим доступа: <https://www.kegg.jp/> - Загл. с экрана

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Windows 7 Professional N and KN (сублиц. договор №Tr000141756 до 15.05.2017, до 30.04.2020),

Microsoft Office 2013 std (лиц. Договор №2 от 02.12.2014, бессрочно), 7-zip (Россия) (свободное и/или безвозмездное ПО),

Adobe Acrobat DC/ Adobe Reader (свободное и/или безвозмездное ПО).

Пакет офисных приложений «МойОфис»