

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.В. Бурмистров

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.7.2 Планирование эксперимента и оптимизация в
химии и технологии

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Программа подготовки «Технология химико-фармацевтических препаратов»

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ОЧНАЯ/ЗАОЧНАЯ

Институт, факультет Инженерный химико-технологический институт

Факультет энергонасыщенных материалов и изделий

Кафедра-разработчик рабочей программы «Химии и технологии органических
соединений азота»

Курс, семестр курс 3, семестр 5 очная форма

курс 4, семестр 7, семестр 8, заочная форма

	Часы очная/заочная	Зачетные единицы очная/заочная
Лекции	18/6	0,5/0,168
Практические занятия	-/8	-/0,22
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	36/-	1/-
Самостоятельная работа	54/90	1,5/2,5
Форма аттестации зачет	-/4	-/0,112
Всего	108	3

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ № 1005 от 11.08.2016г.) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» по профилю «Химическая технология органических веществ», программа «Технология химико-фармацевтических препаратов» для набора обучающихся 2018 года

Типовая программа отсутствует
Разработчик программы:

Допент каф. ХТОСА, к.т.н.



Баранова Ю.Б.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТОСА, протокол от 03.009 2018 г. №57

Зав. кафедрой



Гильманов Р.З.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ
от 12.09 2018 г. № 8

Председатель комиссии, профессор



Базотов В.Я

Начальник УМН



Китаева Л.А.

1. Цели и задачи дисциплины, её место в учебном процессе

Цель преподавания дисциплины

Целями преподавания дисциплины **Б1.В.ДВ.7.2 Планирование эксперимента и оптимизация в химии и технологии**

а) формирование знаний о современных информационных технологиях, применяющихся в фундаментальной и прикладной химической науке и в производственной деятельности,

б) обучение технологиям получения, хранения, обработки, передачи информации

в) обучение способам применения современных информационных технологий и программно-прикладных средств в профессиональной деятельности,

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.ДВ.7.2 Планирование эксперимента и оптимизация в химии и технологии** относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП и формирует у студентов по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, программа Технология химико-фармацевтических препаратов, набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, производственно-технологической деятельности.

Для успешного освоения дисциплины **Б1.В.ДВ.7.2** бакалавр по направлению подготовки должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) *Б1.Б.6 Математика*

б) *Б1.Б.7 Информатика*

в) *Б1.Б.11 Органическая химия*

г) *Б1.Б.12 Физическая химия*

д) *Б1.Б.13 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа*

е) *Б1.В.ОД.2 Вычислительная математика*

Дисциплина **Б1.В.ДВ.7.2 Планирование эксперимента и оптимизация в химии и технологии** является промежуточной в ООП ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология программа «Технология химико-фармацевтических препаратов». Знания, полученные при изучении дисциплины **Б1.В.ДВ.7.2 Планирование эксперимента и оптимизация в химии и технологии** могут быть использованы при изучении следующих дисциплин

а) *Б1.В.ОД.13 Химическая технология органических веществ*

б) *Б1.В.ОД.14 Технология производства лекарственных веществ*

в) *Б1.В.ДВ.10 Производство лекарственных форм*

А так же при прохождении производственной и преддипломной практик, выполнении выпускной квалификационной работы могут быть использованы в научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности по направлению подготовки по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, программа Технология химико-фармацевтических препаратов

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-2 готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования

ПК-16 способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ (текстовые процессоры, электронные таблицы, системы управления базами данных, графические редакторы, информационно-поисковые системы);
- б) общий состав и структуру персональных (электронно-вычислительных машин (ЭВМ) и вычислительных систем;
- в) основные положения и принципы автоматизированной обработки и передачи информации;
- г) основные принципы, методы и свойства информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности

2) Уметь:

- а) выполнять расчеты с использованием прикладных компьютерных программ;
- б) применять компьютерные программы для поиска информации, составления и оформления документов и презентаций.
- в) обрабатывать и анализировать информацию с применением программных средств и вычислительной техники;
- г) комплексно применять специальные возможности текстовых редакторов для создания текстовых документов

3) Владеть:

- а) технологиями сбора, размещения хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах;
- б) графическими редакторами для создания и редактирования изображений,

4. Структура и содержание дисциплины Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов для студентов очной и заочной формы обучения

№ п /п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточно й аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практически е занятия, лабораторные практикумы)	Лаборат орные работы	СРС	
1	Введение. Становление и развитие информационных технологий	5	2/2	-	3	6	коллоквиум лабораторная работа
2	Основные понятия, терминология и классификация информационных технологий	5	2	-	9	6/14	контрольная работа лабораторная работа
3	Модели процессов извлечения, обработки данных, хранения, представления и использования в ИС Модель процесса передачи данных в информационных системах	5	2	-	3	6/22	коллоквиум лабораторная работа контрольная работа
4	Базовые информационные технологии	5	6	-	3	18/22	коллоквиум лабораторная работа контрольная работа
5	Прикладные информационные технологии	5	4/2	-	6/4	12/16	коллоквиум лабораторная работа контрольная работа
6	Информационные	5	2/2	-	12/8	6/16	коллоквиум

	технологии в научных исследованиях						лабораторная работа контрольная работа
Форма аттестации			18/6	-	36/12	54/90	зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение. Становление и развитие	2	Цель, задачи и содержание курса. Информационная технология как составная часть Информатики.	Понятие информации как продукта информационной технологии. Информационный ресурс и его составляющие.	ПК-2
2	Основные понятия, терминология и классификация информационных технологий	2	Информационный ресурс и его составляющие	Понятие новой информационной технологии. Информационные технологии как система. Классификация информационных технологий. Этапы эволюции информационных технологий	ПК-2
3	Модели процессов извлечения, передачи обработки данных, хранения, представления и использования данных в информационных системах	2	Модели процессов извлечения, передачи обработки данных, хранения, представления и использования данных в информационных системах	Хранение информации. Представление и использование информации Транспортирование информации. Характеристика и назначение ИТ передачи информации Классификация	ПК-2 ПК-16

				локальных вычислительных сетей Модель OSI Протоколы Транспортировани е	
4	Базовые информационны е технологии	3	Технология автоматизированног о офиса, технологии баз данных Мультимедиа- технологии, CASE- технологии	Основные компоненты автоматизации офиса баз данных Базы данных и системы управления базами данных. Классификация БД по виду модели Понятие мультимедиа. История термина мультимедиа Классификация, структурные и применение мультимедиа- технологий. CASE-средства Проектирование ИС с применением CASE-технологий Телекоммуниацио нные технологии, Интернет- технологии (DHTML)	ПК-2 ПК-16
		3	Геоинформационны е технологии, технологии защиты информации Технологии искусственного интеллекта	Геоинформационн ые технологии Векторные и растровые модели Назначение и основные области использования ГИС Технологии	ПК-2

				защиты информации	
5	Прикладные информационные технологии	2	Информационные технологии в автоматизированном проектировании и управлении	Направления использования информационных технологий. Информационные технологии автоматизированного проектирования. Основные направления создания САПР-продуктов	ПК-2 ПК-16
		2	Информационные системы и технологии интеллектуальной поддержки управленческих решений	Экспертные системы. Системы поддержки принятия решений. Автоматизированные системы экспертного контроля	ПК-2 ПК-16
6	Информационные технологии в научных исследованиях	2	Информационные технологии в научных исследованиях	Пакеты прикладных программ используемые, для аппроксимации экспериментальных данных, построения математических моделей и оптимизации	ПК-16
		18			

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Практические занятия по дисциплине Б1.В.ДВ.7.2 «Планирование эксперимента и оптимизация в химии и технологии» предусмотрены учебным планом для заочной формы обучения в количестве 8 часов. Целью проведения лабораторных занятий является освоение приёмов формирования у студентов теоретических знаний и получение практических навыков по применению информационных систем в научных исследованиях и управлении производством.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Основные понятия, терминология и классификация информационных технологий	3	Основные понятия и приемы работы в среде Excel. Приоритеты работы в табличном процессоре вычисления Проектирование расчетов в среде Excel.	ПК-2 ПК-16
6	Информационные технологии в научных исследованиях	3	Сравнительные характеристики использования мастера диаграмм различных вычислительных сред Метод наименьших квадратов. Линейная и нелинейная регрессия Интерполирование с помощью аналитических функций	ПК-16
		2	Контрольная работа по темам дисциплины	ПК-16

7. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 18.03.01 Химическая технология предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине Б1.В.ДВ.7.2 «Планирование эксперимента и оптимизация в химии и технологии». Целью проведения лабораторных занятий является освоение приёмов формирования у студентов теоретических знаний и получение практических навыков по применению информационных систем в научных исследованиях и управлении производством.

Режим проведения занятий – один раз в неделю для студентов очной формы обучения.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Становление и развитие информационных технологий.	3	Приведение в соответствии с ГОСТом текста электронного документа с использованием всех возможностей тестового редактора Word.	ПК-2 ПК-16
2	Основные понятия, терминология и классификация информационных технологий	3	Основные понятия и приемы работы в среде Excel. Приоритеты работы в табличном процессоре вычисления	ПК-2 ПК-16
		3	Проектирование расчетов в среде Excel.	ПК-2 ПК-16
		3	Работа в химическом редакторе.	ПК-16
3	Модели процессов извлечения, передачи обработки данных, хранения, представления и использования данных в информационных системах	3	Итоговые функции. Обработка базы данных	ПК-16
4	Базовые информационные технологии	3	Работа с базами данных	ПК-16
5	Прикладные информационные технологии	3	Матричные операции. Дифференциальные исчисления	ПК-16
		3	Сравнительные характеристики использования мастера диаграмм различных	ПК-16

			вычислительных сред	
6	Информационные технологии в научных исследованиях	3	Интерполирование с помощью аналитических функций	ПК-16
		3	Метод наименьших квадратов. Линейная и нелинейная регрессия	ПК-16
		3	Оптимизация. Решение задач оптимизации	ПК-2 ПК-16
		3	Контрольная работа по темам дисциплины	ПК-16

**Лабораторные работы проводятся в помещении компьютерного класса № 285 кафедры ХТОСА ФГБОУ ВО «КНИТУ».*

8. Самостоятельная работа бакалавра

Общая продолжительность 54 часа для студентов очной формы обучения, 86 часов для студентов заочной формы обучения,

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Становление и развитие информационных технологий.	6	Проработка лекционного материала и дополнительной литературы.	ПК-2 ПК-16
2	Основные понятия, терминология и классификация информационных технологий	6/14	Проработка лекционного материала и рекомендованной литературы. Выполнение контрольной работы	ПК-2 ПК-16
3	Программы и другие электронные продукты для решения задач в области научных исследований	6/22	Проработка лекционного материала, работа с основной и дополнительной литературой	ПК-2 ПК-16

4	Компьютерные технологии в науке и производстве химико-технологических препаратов	18/22	Проработка лекционного материала и дополнительной литературы,	ПК-2 ПК-16
5	Системы компьютерного моделирования химико-технологических процессов	12/16	Проработка лекционного материала и рекомендованной литературы. Выполнение контрольной работы	ПК-2 ПК-16
6	Использование современных программных продуктов для решения типовых задач в области химии и химической технологии.	6/16	Работа с конспектами лекций и дополнительной литературой. Выполнение контрольной работы	ПК-2 ПК-16

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности бакалавров в рамках дисциплины «Информационные технологии в химии и производстве» используется рейтинговая система оценки знаний студентов на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса» Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля.

Максимальный рейтинг студента – 100 баллов, которые можно получить за выполнение лабораторных работ, сдачи коллоквиума по лабораторной работе и выполнения контрольной работы.

Минимальный рейтинг обучающегося – 60 баллов. После окончания семестра студент, набравший менее 60 баллов, считается неуспевающим, не получившим зачет

При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение одной контрольной работы, 36 часов лабораторных занятий, написания реферата, принятие участия в 18-ти часовых лекционных занятиях, и в 54 часах самостоятельной работы для студентов очной формы обучения.

Для студентов заочной формы обучения аудиторная нагрузка составляет: лекций – 6 часа, практических занятий – 8 часов и 90 часов самостоятельной работы и выполнение одной контрольной работы.

За эти контрольные точки бакалавр может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Для студентов очной формы обучения

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>12</i>	<i>36(12x3)</i>	<i>60(12x5)</i>
<i>Коллоквиум</i>	<i>12</i>	<i>12</i>	<i>16</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>12</i>	<i>24</i>
<i>Итого:</i>	<i>9</i>	<i>60</i>	<i>100</i>

Для студентов заочной формы обучения

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Практическое занятие</i>	<i>2</i>	<i>12(6x2)</i>	<i>24(12x2)</i>
<i>Коллоквиум</i>	<i>2</i>	<i>8</i>	<i>16</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>40</i>	<i>60</i>
<i>Итого:</i>	<i>9</i>	<i>60</i>	<i>100</i>

Пересчет рейтинга в традиционную оценку

<i>Оценка</i>	<i>Итоговая сумма баллов</i>
<i>Отлично (5)</i>	<i>87- 100</i>
<i>Хорошо (4)</i>	<i>73-86</i>
<i>Удовлетворительно (3)</i>	<i>60-72</i>
<i>Неудовлетворительно (2)</i>	<i>Ниже 60</i>

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины « Планирование эксперимента и оптимизация в химии и технологии» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Гвоздева В. А. Базовые и прикладные информационные технологии : Учебник .- Москва ; Москва : Издательский Дом "ФОРУМ": ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015 . 384 с.	ЭБС Znanium.com URL: http://znanium.com/go.php?id=504788 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ
2. Советов, Б.Я. Информационные технологии: теоретические основы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. - М: Юрайт, 2019. – 327.	ЭБС Юрайт Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ
3. Воробьев, Е.С. Методы кибернетики в химической технологии: реализация основных вычислительных методов в пакете MS Excel и средствами MS VBA [Учебники] : учеб. пособие / Е.С. Воробьев, Ф.И. Воробьева ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2015 .— 104 с. : ил.	70 в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Vorobyev-metodi_kibernetiki.pdf Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1. Федотова Е.Л. Информационные технологии в науке и образовании: Учебное пособие / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. – 336 с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=487293 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ

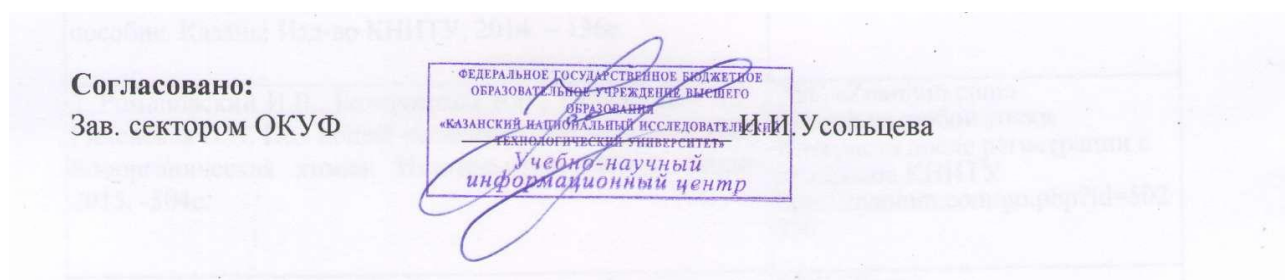
2. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов: курс Головицына М. Р. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» 2016 г. 250 с.	ЭБС IPRBooks https://www.iprbookshop/73681.html Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ
4. Р.Г. Хисматов Современные компьютерные технологии : учебное пособие / Р.Г. Хисматов [и др.]; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2014. - 84 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Денисов А.В., Коноплева И.А., Хохлова О.А. Информационные технологии КноРус 2015— 215 с	ЭБС BOOK.RU https://www.book.ru/book/919766 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ
6. Хлебников А.А. Информационные технологии : учебник / А.А. Хлебников. — Москва : КноРус, 2016. — 466 с	ЭБС BOOK.RU https://www.book.ru/book/918103 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ
7. Крахмалев Д.В., Демидов Л.Н., Терновсков В.Б., Григорьев С.М. Информационные технологии: учебник / Д.В.Крахмалев, Л.Н.Демидов, В.Б.Терновсков, С.М.Григорьев. — Москва : КноРус, 2017. — 222с.	ЭБС BOOK.RU https://www.book.ru/book/922007 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ

10.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины « Информационные технологии в химии и производстве» использование электронных источников информации:

1. ЭБС Znanium.com. – Режим доступа: <http://znanium.com>
2. ЭБС Лань. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС Университетская библиотека Онлайн. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/>
4. ЭБС Консультант студента. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>
5. ЭБС BOOK.RU – Режим доступа: <https://www.book.ru/>
6. Научная Электронная Библиотека (РУНЭБ). – Режим доступа: <http://elibrary.ru>

7. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>



11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

2. Лабораторные работы

Учебные лаборатории каф. ХТОСА ком.285 (компьютерный класс) корп. И-3, оснащенные следующим оборудованием: рабочие места на базе ПЭВМ Athlon-64/3000/RAM512MB/HDD+монитор samsung 740N TFT 17" с установленным комплектом офисного ПО, подключение к сети Интернет, рабочие места на базе Компьютер перс RAY P294 на базе процессора INTEL Core i3-2120 3.3 ГГц с установленным комплектом офисного ПО, подключение к сети Интернет предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

12. Образовательные технологии

При обучении дисциплине «Планирование эксперимента и оптимизация в химии и технологии» используются следующие образовательные технологии:

- лекции в традиционной форме и с использованием иллюстрационного материала в виде компьютерных презентаций;
- групповая работа с методическим материалом;
- лабораторные работы с использованием ПЭВМ с установленным комплектом офисного ПО, подключение к сети Интернет, с элементами решения проблемных задач с последующим обсуждением результатов работы студентов.

Из общего количества аудиторных занятий в объеме 54 часов в интерактивной форме проводится 11 часов. Удельный объем занятий в интерактивной форме составляет примерно 20,37% для студентов очной формы обучения.

Из общего количества аудиторных занятий в объеме 14 часов в интерактивной форме проводится 2 часа. Удельный объем занятий в интерактивной форме составляет примерно 14,28% для студентов заочной формы обучения.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Планирование эксперимента и оптимизация в химии и технологии»

По направлению 18.03.01 «Химическая технология»

для профиля «Химическая технология органических веществ»

для авторской программы «Технология химико-фармацевтических препаратов»

для набора обучающихся 2019 года

форма обучения очная

пересмотрена на заседании кафедры Химии и технологии органических соединений азота

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № от 20)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП Баранова Ю.Б.	Подпись заведующего кафедрой Гильманов Р.З.	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
	Протокол № 69 от 17.06.2019	да	Нет			
		Очная форма				

*Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - доступ свободный: <https://elibrary.ru>
2. Федеральная электронная медицинская библиотека Минздрава РФ – доступ свободный: <http://femb.ru/>

Внесены изменения в пункт «Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)»

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины:

1. MS Office 2010-2016 Standart
ABBYY Fine Reader 9.0 проф.