

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.С. ТУРГЕНЕВА»

Утверждена на заседании Ученого совета
ОГУ имени И.С. Тургенева
Протокол № _____
« ____ » _____ 2021 г

Ректор _____ А.А. Федотов

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**КОНФОКАЛЬНАЯ ЛАЗЕРНАЯ СКАНИРУЮЩАЯ МИКРОСКОПИЯ
В ПРАКТИКЕ ДОКЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ**

Орел 2021

Содержание

1. Общая характеристика программы
- 1.1 Цель реализации программы повышения квалификации
- 1.2 Категории слушателей
- 1.3 Форма обучения и форма организации образовательной деятельности
- 1.4 Трудоемкость обучения
- 1.5 Режим занятий слушателей
- 1.6 Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы
- 1.7 Нормативно-правовые основания разработки программы
- 2 Планируемые результаты освоения программы
- 3 Содержание программы
- 3.1 Учебный план
- 3.2 Календарный учебный график
- 3.3 Рабочая программа учебных модулей (предметов, дисциплин)
- 4 Формы аттестации и оценочные средства контроля результатов освоения программы
- 5 Организационно-педагогические условия реализации программы
- 5.1 Материально-технические условия реализации программы
- 5.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение обучения
- 5.3 Организация образовательного процесса
- 5.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

1. Общая характеристика программы

1.1 Цель реализации программы повышения квалификации

Формирование дополнительных профессиональных компетенций в области применения методов современной микроскопии в доклинических исследованиях лекарственных средств *in vitro*.

1.2 Категории слушателей: к освоению дополнительной профессиональной программы допускаются: лица, имеющие высшее медицинское, техническое, химическое, биологическое, биотехнологическое образование (бакалавриат, магистратура, специалитет), являющиеся специалистами государственных и коммерческих учреждений и организаций различной формы собственности, выполняющие в рамках своей трудовой деятельности микроскопические исследования фармакологической активности лекарственных средств.

1.3 Форма обучения и форма организации образовательной деятельности – очная с применением дистанционных образовательных технологий посредством электронной информационно-образовательной среды.

1.4 Трудоемкость обучения – 72 часа.

1.5 Режим занятий слушателей

До 8 часов в день.

1.6 Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы

Удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

1.7 Нормативно-правовые основания разработки программы

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»;
- Трудовым кодексом Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ;
- Приказом Министерства труда РФ от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки профессиональных стандартов»;
- Приказом Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Постановлением Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23 «О Правилах разработки и утверждения профессиональных стандартов»;
- Приказом Минтруда России от 29 апреля 2013 г. № 170н «Об утверждении методических рекомендаций по разработке профессионального стандарта»;
- Приказом Минобрнауки РФ от 23 августа 2017 г. N 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2015 г. № ВК-1032/06 «О направлении Методических рекомендаций».

Программа разработана на основе профессионального стандарта «Специалист по промышленной фармации в области исследования лекарственных средств», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. № 432н.

2 Планируемые результаты освоения программы

В результате обучения по дополнительной профессиональной программе **повышения квалификации** слушатель овладеет следующими дополнительными профессиональными компетенциями (ДПК обозначены в рамках данной программы, дополнительно к имеющимся ПК согласно профессиональному стандарту):

- ДПК-1 – способность применения метода конфокальной лазерной сканирующей микроскопии при разработке планов и протоколов доклинических исследований лекарственных средств *in vitro*;

- ДПК-2 – способность осуществлять анализ информации, полученной методом конфокальной лазерной сканирующей микроскопии в соответствии с утвержденными планами.

Слушатели должны:

знать: способы и особенности проведения научных исследований *in vitro* с применением метода конфокальной микроскопии; основные способы изучения токсичности лекарственных препаратов с помощью конфокальной микроскопии;

уметь: использовать метод конфокальной микроскопии для разработки планов и протоколов доклинических исследований лекарственных средств *in vitro*; интерпретировать данные, полученные в ходе исследований, при необходимости обосновать и планировать объем дополнительных исследований;

владеть: навыками разработки протоколов доклинических исследований специфической фармакологической активности лекарственных средств *in vitro* с использованием конфокальной микроскопии; практическими навыками подготовки образцов для исследований методом лазерной сканирующей конфокальной микроскопии; практическими навыками обработки и интерпретации полученной информации с использованием конфокальной микроскопии.

Таблица 1 – Связь дополнительной профессиональной программы с профессиональным стандартом

Наименование программы	Наименование выбранного профессионального стандарта, ОТФ и (или) ТФ	Уровень квалификации ОТФ и (или) ТФ
Методы конфокальной сканирующей микроскопии в фармакологической практике	Профессиональный стандарт «Специалист по промышленной фармации в области исследования лекарственных средств» (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 мая 2017 г. № 432н)	6 Проведение работ по исследованиям лекарственных средств

Программа ориентирована на *следующие виды деятельности*, соответствующие обобщенным трудовым функциям (ОТФ) профессионального стандарта:

Таблица 2 – Виды деятельности и компетенции выпускника дополнительной профессиональной программы

Вид деятельности (Обобщенные трудовые функции)	Компетенции (Трудовые функции)
--	--------------------------------

<p>А Проведение работ по исследованиям лекарственных средств</p>	<p>А/02.6 Проведение и мониторинг доклинических исследований лекарственных средств</p>
--	--

Слушатель, освоивший дополнительную профессиональную программу повышения квалификации для выполнения профессиональных видов деятельности в рамках имеющейся квалификации, должен обладать дополнительными *профессиональными компетенциями*, приобрести следующие знания, умения и практический опыт (владение):

Таблица 3 – Планируемые результаты освоения дополнительной профессиональной программы

Профессиональные компетенции, дающие право на ведение профессиональной деятельности в соответствии с профессиональным стандартом и квалификационными требованиями	практический опыт	знание	умение	профессиональная компетенция, усовершенствованная или полученная в результате освоения программы
Разработка (и) или согласование планов и протоколов доклинических исследований лекарственных средств	- владение навыками разработки протоколов доклинических исследований специфической фармакологической активности лекарственных средств <i>in vitro</i> с использованием конфокальной микроскопии	- способы и особенности проведения научных исследований <i>in vitro</i> с применением метода конфокальной микроскопии	- использовать метод конфокальной микроскопии для разработки планов и протоколов доклинических исследований лекарственных средств <i>in vitro</i>	ДПК-1 способность применения метода конфокальной лазерной сканирующей микроскопии при разработке планов и протоколов доклинических исследований лекарственных средств <i>in vitro</i>
Оценка промежуточных и окончательных результатов доклинических исследований	- владение практическими навыками обработки и интерпретации полученной информации с использованием конфокальной микроскопии	- основные способы изучения токсичности лекарственных препаратов с помощью конфокальной микроскопии	- интерпретировать данные, полученные в ходе исследований, при необходимости обосновать и планировать объем дополнительных исследований	ДПК-2 – способность осуществлять анализ информации, полученной методом конфокальной лазерной сканирующей микроскопии в соответствии с утвержденными планами

3 Содержание программы

3.1 Учебный план

Наименование компонентов программы (модулей, разделов, тем)	Общая трудоемкость, час.	Аудиторные занятия, час.			Внеаудиторная (самостоятельная) работа слушателей, час.	Форма контроля	Компетенции
		всего	Лекции	Практические (лабораторные, семинарские) занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
Общая часть							
Модуль 1 Основы лазерной сканирующей кон- фокальной микроскопии	14	6	4	2	8	собеседо- вание	ДПК-1 ДПК-2
Модуль 2 Практическое применение конфо- кальной микроскопии в медико- биологических исследованиях	40	16	6	10	24	собеседо- вание	ДПК-1 ДПК-2
Подготовка реферата	17	0	0	0	17	защита реферата	ДПК-1 ДПК-2
Итого	72	22	10	12	50		
Итоговая аттестация	1	0	0	0	1	зачет	ДПК-1 ДПК-2

3.2 Календарный учебный график

УТВЕРЖДАЮ
Ректор _____ А.А. Федотов

«__» _____ 2021

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени
И.С. ТУРГЕНЕВА»
Центр непрерывного профессионального образования
и повышения квалификации

Календарный учебный график

Конфокальная лазерная сканирующая микроскопия в практике доклинических исследований

Наименование дисциплин	Виды учебной нагрузки	Порядковые номера недель обучения		Всего
		1	2	
Конфокальная лазерная сканирующая микроскопия в практике доклинических исследований	Аудиторные занятия	Л 2 П 4	Л 8 П 8	Л 10 П 12
	Внеаудиторная (самостоятельная) работа	8	24	32
	Реферат		17 Защита работы	17
	Итоговая аттестация: Зачет		1	1

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель программы _____ Абрамов А.Ю.

Директор центра НПОиПК _____ Бурковская Т.В.

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов	Общая трудоемкость, ч	Аудиторные занятия, ч			Внеаудиторная (самостоятельная) работа слушателей, ч	Форма контроля	Компетенции
			Всего	Лекции	Практические			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Конфокальная лазерная сканирующая микроскопия в практике доклинических исследований лекарственных средств	72	22	10	12	50		ДПК-1
1	Модуль 1. Основы лазерной сканирующей конфокальной микроскопии	14	6	4	2	8		ДПК-1
1.1	Основы лазерной сканирующей конфокальной микроскопии	14	6	4	2	8		ДПК-1
2	Модуль 2. Практическое применение конфокальной микроскопии в медико-биологических исследованиях	40	16	6	10	24		ДПК-1 ДПК-2
2.1	Основы практической работы с лазерным сканирующим конфокальным микроскопом	22	8	2	6	14		ДПК-1 ДПК-2
2.2	Основные методы, используемые в лазерной сканирующей конфокальной микроскопии	18	8	4	4	10		ДПК-1 ДПК-2
3	Подготовка реферата (самостоятельная работа слушателей СРС)	17	0	0	0	17	защита реферата	ДПК-1 ДПК-2
4	Итоговый контроль знаний	1	0	0	0	1	собеседование	ДПК-1 ДПК-2
	Итого:	72	22	10	12	50		

3.3 Рабочая программа учебных модулей (предметов, дисциплин)

№	№ и наименование модуля (темы)	Виды учебных занятий, работ	Содержание (дидактические единицы)	Количество часов
Модуль 1. Основы лазерной сканирующей конфокальной микроскопии				14
1.1	Основы лазерной сканирующей конфокальной микроскопии	Лекция	Принципы флуоресцентной микроскопии. История создания лазерной сканирующей конфокальной микроскопии. Принцип работы, устройство и различные типы лазерных сканирующих конфокальных микроскопов. Детекторы для лазерных сканирующих конфокальных микроскопов.	2
		Лекция	Режимы сканирования в ЛКСМ и особенности их применения. Специальные методы лазерной сканирующей конфокальной микроскопии и области их применения: FRET, FRAP, FLIM.	2
		Практическое занятие	Конфокальная микроскопия. Подготовка образцов для микроскопического исследования. Особенности ведения клеточных культур для подготовки к исследованиям методом ЛКСМ. Особенности работы с препаратами различной толщины. Особенности работы со срезами и клетками.	2

		Самостоятельная работа	Мультифотонная лазерная конфокальная сканирующая микроскопия.	8
Модуль 2. Практическое применение конфокальной микроскопии в медико-биологических исследованиях				16/24
2.1	Основы практической работы с лазерным сканирующим конфокальным микроскопом	Лекция	Настройка конфокального микроскопа. Получение одиночных конфокальных изображений.	2
		Практическое занятие	Конфокальная микроскопия. Устройство микроскопа LSM 900. Порядок работы с микроскопом. Использование программного обеспечения конфокального микроскопа.	2
		Практическое занятие	Настройка конфокального микроскопа: выбор объектива; усиление фотоприемника; режимы сканирования: получение одиночного изображения, многоканальная съемка, получение временных серий, получение оптических срезов, лямбда-сканирование; выбор оптимальной мощности лазера, усиления детектора, выбор оптимального разрешения по осям X-Y и Z, для различных задач в лазерной конфокальной сканирующей микроскопии.	2
		Практическое занятие	Методы обработки конфокальных изображений.	2
		Самостоятельная работа	Программа с открытым исходным кодом для анализа и обработки изображений ImageJ.	14
2.2	Основные методы, используемые в лазерной сканирующей конфокальной микроскопии	Лекция	Методы контрастирования в микроскопии. Избирательное флуоресцентное мечение. Принцип флуоресцентной иммуноцитохимии.	2
		Лекция	Множественное мечение объектов интереса с использованием различных флуоресцентных маркеров. Количественная оценка колокализации сигналов во флуоресцентной микроскопии.	2
		Практическое занятие	Техника иммуноцитохимического исследования.	2
		Практическое занятие	Исследование эффектов влияния лекарственных средств на метаболические процессы в клеточных культурах. Основы работы по измерению в одиночных клетках концентрации различных ионов (Ca ²⁺ , Na ⁺ , K ⁺ , H ⁺); роста и развития клеток; специфическое окрашивание различных типов клеток и клеточных маркеров.	2
		Самостоятельная работа	Флуорохромы, применяемые при проведении иммуноцитохимических исследований	10

4 Формы аттестации и оценочные средства контроля результатов освоения программы

4.1 Формы аттестации

Форма текущего контроля – защита реферата

Формы итоговой аттестации – зачет (собеседование).

4.2 Комплект оценочных средств

Примерная тематика рефератов

1. История создания лазерной сканирующей конфокальной микроскопии.

2. Краткий обзор современного состояния и перспектив развития лазерной сканирующей конфокальной микроскопии. Фундаментальные и прикладные задачи.
3. Методы количественного анализа лазерной сканирующей конфокальной микроскопии: FRET, FRAP, FLIM, FCS и др.
4. Дифракционный предел и суперразрешение в конфокальной микроскопии
5. Эмиссионная дактилоскопия – спектральное разделение.
6. Применение оптического кальциевого имиджинга в исследованиях нейробиологических систем мозга.
7. Флуорохромы, применяемые при проведении иммуноцитохимических исследований.
8. Перспективы развития лазерной сканирующей конфокальной микроскопии.
9. Сравнительный анализ конфокальных микроскопов от ведущих производителей.

Типовые оценочные средства

Итоговая аттестация по программе повышения квалификации:

– зачёт в форме собеседования. Время и место проведения зачёта устанавливается в соответствии с расписанием.

При проведении зачёта преподаватель беседует с каждым слушателем по вопросам в рамках программы курса. Результат сдачи зачета объявляется сразу после собеседования.

В случае получения оценки «не зачтено» обучающийся имеет право на пересдачу зачета в установленном порядке.

Предметы оценивания	Объекты оценивания	Показатели оценки
ДПК 1 ДПК 2	Результаты оценки	«Зачтено» «Не зачтено»

Варианты вопросов при итоговой аттестации

1. Принципы конфокальной микроскопии.
2. Основные характеристики лазерного конфокального микроскопа, выбор флуорохромов, лазеры и флуоресцентные фильтры.
3. Основные характеристики лазерного конфокального микроскопа: спектральный диапазон; увеличение; варианты сканирования; скорость сканирования.
4. Основные характеристики лазерного конфокального микроскопа: выбор объектива; разрешение изображения; усиление фотоприемника; подавление шумов.
5. Основные характеристики лазерного конфокального микроскопа: разрешающая способность; конфокальная диафрагма.
6. Моды сканирования: серии срезов; сканирование по длине волны; временные последовательности. (XY, XYZ, XYT, XT, XYλ, XYZT)
7. Флуорофоры для оптического биоимиджинга.
8. Восстановление флуоресценции после фотовыжигания (FRAP). FRAP конфокальная микроскопия и области её применения.
9. Передача энергии посредством флуоресцентного резонанса (FRET). FRET конфокальная микроскопия и области её применения.
10. Визуализация времени жизни во флуоресцирующем состоянии (FLIM). FLIM конфокальная микроскопия и области её применения.
11. Многоканальная съемка. Тройное мечение. Лазеры, их типы и длины волн. Пересечение спектров эмиссии и способы спектрального разделения каналов.

12. Акустооптический перестраиваемый фильтр, спектральный детектор. Типы спектрометров: дифракционный спектрометр, призмный спектрометр.

13. Методология измерения в клеточных культурах концентрации различных ионов (Ca^{2+} , Na^+ , K^+ , H^+).

14. Методология измерения в клеточных культурах мембранного потенциала; мембранного транспорта;

15. Методология измерения в клеточных культурах процессов секреции, эндоцитоза и экзоцитоза; роста и развития клеток; изменения в процессах адгезии и пролиферации.

16. Специфическое окрашивание различных типов клеток и клеточных маркеров.

Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Код и наименование компетенций	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
	недостаточный	пороговый	базовый	продвинутый
	Неудовлетворительно/ не зачтено	Удовлетворительно/ зачтено	Хорошо/ зачтено	Отлично/ зачтено
ДПК 1	слушатель не демонстрирует минимальный уровень знаний и умений применения метода конфокальной лазерной сканирующей микроскопии при разработке планов и протоколов доклинических исследований лекарственных средств <i>in vitro</i>	слушатель демонстрирует минимальный уровень знаний и умений применения метода конфокальной лазерной сканирующей микроскопии при разработке планов и протоколов доклинических исследований лекарственных средств <i>in vitro</i>	слушатель демонстрирует достаточный уровень знаний и умений применения метода конфокальной лазерной сканирующей микроскопии при разработке планов и протоколов доклинических исследований лекарственных средств <i>in vitro</i>	слушатель демонстрирует высокий уровень знаний и умений применения метода конфокальной лазерной сканирующей микроскопии при разработке планов и протоколов доклинических исследований лекарственных средств <i>in vitro</i>
ДПК 2	слушатель демонстрирует недостаточный уровень знаний в профессиональной области; не способен с помощью посторонней помощи осуществлять анализ информации, полученной методом конфокальной лазерной сканирующей микроскопии в соответствии с утвержденными планами	слушатель демонстрирует минимальный уровень знаний в профессиональной области; способен с помощью коллег осуществлять анализ информации, полученной методом конфокальной лазерной сканирующей микроскопии в соответствии с утвержденными планами	слушатель демонстрирует достаточный уровень знаний в профессиональной области; способен использовать осуществлять анализ информации, полученной методом конфокальной лазерной сканирующей микроскопии в соответствии с утвержденными планами	слушатель демонстрирует высокий уровень знаний и умений в профессиональной области; способен самостоятельно осуществлять анализ информации, полученной методом конфокальной лазерной сканирующей микроскопии в соответствии с утвержденными планами

5 Организационно-педагогические условия реализации программы

5.1 Материально-технические условия реализации программы

Реализация Программы требует наличия компьютерного и мультимедийного оборудования для проведения презентаций: мультимедийная проекционная система; проектор; экран. Оборудование: компьютеры; учебно-методические материалы (в электронном или печатном виде); мультимедийный проектор и экран, доска.

1. Лекционные занятия:

Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийной техникой	Доска, проектор, экран
---	------------------------

2. Практические занятия:

Аудитория, оборудованная мультимедийной техникой	Доска, проектор, экран, компьютеры
Лаборатория конфокальной микроскопии	Доска, компьютер, лазерный конфокальный микроскоп LSM 900

Лицензионное программное обеспечение

1.	Операционные системы семейства MS Windows, Windows XP, Windows Vista, Windows 7.
2.	Пакет программ семейства MS Office, Office Professional Plus 2003, 2007, 2010 (VS Word, MS Excel, MS Power Point, MS Access)
3.	Пакет офисных программ OpenOffice 3.3
4.	Программа просмотра файлов DJ view
5.	Программа просмотра файлов формата pdf Acrobat Reader
6.	Интернет-браузеры Google chrome, Mozilla Firefox, Opera
8.	Антивирус Касперского
9.	Пакет для обработки и анализа изображений ImageJ, FiJI

5.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1. Свищев Г.М. Конфокальная микроскопия и ультрамикроскопия живой клетки. – Физматлит, 2011. – 115 с.
2. Лакович Дж. Основы флуоресцентной спектроскопии. – М.: Мир, 1986. – 496 с.
3. Wilhelm, S., Gröbler, B., Gluch, M., Heinz, H. Confocal laser scanning microscopy. Principles. Jena: Carl Zeiss, 2015 – 42 p.
4. Лазерная конфокальная микроскопия: метод. указания / сост. П.Е. Тимченко, Е.В. Тимченко. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2014. – 76 с.
5. Штейн Г.И. Руководство по конфокальной микроскопии. СПб: ИИЦ РАН, 2007. – 77 с.

Дополнительная литература:

6. Бережнов А.В., Зинченко В.П., Федотова Е.И., Яшин В.А. Применение флуоресцентной микроскопии в исследованиях динамики Ca^{2+} в клетках. Пушкино, 2007. – 65 с.
7. Мухитов А.Р., Архипова С.С., Никольский Е.Е. Современная световая микроскопия в биологических и медицинских исследованиях: метод. пособие / А.Р. Мухитов, С.С. Архипова, Е.Е. Никольский; РАН, Казан. науч. центр, Казан. ин-т биохимии и биофизики, Фед. агентство по здравоохранению и соц. развитию, Казан. гос. мед. ун-т Росздрава. - М. : Наука, 2011. - 140 с.

8. Лежнев Э.И., Попова И.И., Кузьмин С.В., Слащев С.М. Конфокальная лазерная сканирующая микроскопия: принципы, устройство, применение // Научное приборостроение. – 2001. – Т.11. – №2. – С. 3-20.
9. Степаненко О.В., Верхуша В.В., Кузнецова И.М., Туроверов К.К. Флуоресцентные белки: физико-химические свойства и использование в клеточной биологии // Цитология. – 2007. – № 49. – С. 395-420.
10. Угрюмов М.В. Современные методы иммуноцитохимии и гистохимии. Москва, 1991. – 115 с.
11. Феофанов А.В. Спектральная лазерная сканирующая конфокальная микроскопия в биологических исследованиях // Успехи биологической химии. – 2007. – № 47. – С. 371-410.
12. Иммуноцитохимия и конфокальная микроскопия /Д. Э. Коржевский, О. В. Кирик, Е. А. Колос, Е. Г. Сухорукова [и др.]. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2018. – 103 с.
13. Handbook of biological confocal microscopy / Ed. by Pawley J.B.-N.Y:Springer, 2006. – 985 p.
14. Pygall S. R. et al. Pharmaceutical applications of confocal laser scanning microscopy: The physical characterization of pharmaceutical systems // Advanced Drug Delivery Reviews. – 2007. – V. 59. – №. 14. – P. 1434-1452.
15. Elliott A. D. Confocal microscopy: principles and modern practices //Current protocols in cytometry. – 2020. – V. 92. – №. 1. – P. e68.
16. Confocal Microscopy [Электронный ресурс] / Электрон. текст. дан. – 2021. – Режим доступа: <http://www.microscopyu.com/articles/confocal/> свободный.
17. Invitrogen (Molecular Probes) [Электронный ресурс] / Электрон. текст. дан. – 2012. – Режим доступа <http://www.invitrogen.com/> свободный.
18. Zeiss [Электронный ресурс] / Электрон. текст. дан. – 2021. – Режим доступа: <https://www.zeiss.com/microscopy/int/products/confocal-microscopes.html> /свободный.
19. Leica [Электронный ресурс] / Электрон. текст. дан. – 2021. – Режим доступа: http://www.leica-microsystems.com/Confocal_Microscopes/свободный.
20. Nikon [Электронный ресурс] / Электрон. текст. дан. – 2021. – Режим доступа: <http://www.nikoninstruments.com/> свободный.
21. Olympus [Электронный ресурс] / Электрон. текст. дан. – 2021. – Режим доступа: <http://www.olympusconfocal.com/theory/index.html> / свободный.

5.3 Особенности организации образовательного процесса

Одной из организационных форм изучения дисциплины является *лекция*, которая имеет ряд дидактических целей, в том числе

- дать слушателям современные, целостные, взаимосвязанные знания, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- обеспечить познавательную активность в процессе изучения и решения учебных задач;

Лекционные занятия проводятся в следующих видах:

1. *Проблемная лекция* - заключается в создании по рассматриваемым вопросам проблемных ситуаций, в основе которых лежит противоречие между известным и неизвестным, а также в принятии и разрешении этих ситуаций в процессе совместной деятельности слушателей курсов ДПП и преподавателя. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, они самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен был сообщить в качестве новых знаний.

2. *Лекция-беседа* – диалог с аудиторией, предполагающий контакт преподавателя со слушателями. По ходу лекции преподаватель задаёт вопросы для выяснения мнения, уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме и т.д. Продумывая ответ на во-

прос, слушатели получают возможность самостоятельно прийти к выводам, которые преподаватель должен был сообщить в качестве новых знаний.

Практические занятия по дисциплине проводятся следующим образом. Вся аудитория разбивается на несколько групп в соответствии с профессиональной направленностью слушателей. Так, например, в отдельные группы объединяются слушатели, специализирующиеся на разработке лекарственных препаратов для лечения нейродегенеративных заболеваний, эндокринологических заболеваний и т.п. Каждая группа получает индивидуальное задание, которое слушатели пытаются решить совместными усилиями. При этом применяются различные технологии:

Групповая дискуссия - метод группового обсуждения, позволяющий выявить весь спектр мнений членов группы, возможные пути достижения цели и найти общее групповое решение проблемы. В групповой дискуссии каждый член группы получает возможность прояснить свою собственную позицию, обнаружить многообразие подходов, обеспечить всестороннее видение предмета. Кроме того, групповая дискуссия активизирует творческие возможности человека, его интерес к предмету обсуждения, является прекрасным средством сплочения и развития группы, обеспечивает принятие группой оптимальных решений. Организация учебного процесса на основе дискуссии ориентирована на воплощение активного обучения, нацеленного на формирование рефлексивного мышления, актуализацию и организацию опыта слушателей, как отправного момента для активной коммуникативно-диалоговой деятельности, направленной на совместную разработку проблемы. Вид дискуссии в данном случае - *круглый стол* (беседа, в которой «на равных» участвует вся группа обучающихся, во время которой происходит обмен мнениями, принятие решения).

Самостоятельная работа слушателей курсов ДПП планируется в объеме 50 часов и заключается в выполнении индивидуальной работы в форме реферата, в подготовке к публичному выступлению – защите данной работы.

Самостоятельная работа слушателей – индивидуальная учебно-производственная деятельность, осуществляемая самостоятельно под руководством консультанта, в ходе которой слушатель активно воспринимает, осмысливает полученную информацию, решает теоретические и практические задачи. В зависимости от характера проведения обучения (стационарное – в аудиториях университета или выездное – в аудиториях или лабораториях заказчика) консультации проводятся непосредственно либо с использованием электронных технологий (по скайпу, электронной почте и т.п.)

Основные требования к написанию реферата:

Реферат – это краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания книги, учения, научной проблемы, результатов научного исследования: доклад на определенную тему, освещающий ее на основе обзора литературы и других источников.

Реферат должен содержать достаточное количество сносок. Текст реферата должен быть набран шрифтом Times New Roman, 14, с одинарным или полуторным межстрочным интервалом. Параметры страницы А4 должны быть стандартными. Общий объем реферата не должен быть менее 20 или более 30 страниц. Несоблюдение этих требований может повлечь отказ преподавателя от проверки реферата и выставление за него отрицательной оценки.

Структура реферата:

1. *Титульный лист* должен содержать название министерства, вуза, структуры, в которой выполняется реферат, тему, фамилию обучающегося, год выполнения, город .

2. *Содержание*. Сразу после титульного листа должно идти содержание. Реферат должен состоять из четырех основных частей: введение, основная часть (она может состоять из нескольких глав), заключение, список использованных источников.

3. *Основные требования к введению*. Введение должно включать в себя краткое обоснование актуальности темы реферата, которая может быть связана с неразработано-

стью вопроса в науке, а также с многочисленными теориями и спорами, которые вокруг него возникают. В этой части необходимо также показать, почему данный вопрос может представлять научный интерес и какое может иметь практическое значение. Таким образом, тема реферата должна быть актуальна либо с научной точки зрения, либо из практических соображений. Очень важно выделить цель (или несколько целей) и задачи, которые требуется решить для реализации цели. Обычно одна задача ставится на один параграф реферата.

Введение должно содержать также краткий обзор использованной литературы, в котором указывается взятый из того или иного источника материал, анализируются его сильные и слабые стороны. Объем введения обычно составляет 2-3 страницы текста.

4. Требования к основной части реферата. Основная часть реферата содержит материал, который отобран для рассмотрения проблемы. Необходимо обратить внимание на обоснованность распределения материала на параграфы, умение формулировать их название, соблюдение логики изложения. Основная часть реферата, кроме содержания, выбранного из разных научных источников, также должна включать в себя собственное мнение автора и самостоятельно сформулированные выводы, опирающиеся на приведенные факты.

5. Требования к заключению. Заключение – часть реферата, в которой формулируются выводы по параграфам, обращается внимание на выполнение поставленных во введении задач и целей (или цели). Заключение должно быть четким, кратким, вытекающим из основной части. Объем заключения - 2-3 страницы.

6. Основные требования к списку использованной литературы. В конце реферата помещается список использованной литературы, содержащий сведения о документах (ресурсах), использованных при написании текста: законы и нормативные документы, монографии, учебники, справочники, сборники научных трудов, статьи из журналов и газет, научно-технические отчеты и т.д. Библиографический список является обязательным компонентом любой учебной и научной работы. Он содержит библиографические записи документов (ресурсов) и составляется в соответствии с правилами библиографического описания. Можно использовать следующие принципы расположения документов в библиографическом списке литературы: алфавитный, систематический и хронологический. Библиографические описания в списках обязательно нумеруются в сквозном порядке. Каждое описание должно начинаться с новой строки с абзачным отступлением. Библиографическое описание производится в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100-2018 Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

Рекомендации по работе с литературой

1. Техника работы с источниками информации (печатными, публикациями в Интернете и др.).

Для того, чтобы работа с источниками информации была продуктивной, необходимо прежде всего сформулировать вопросы, ответы на которые нужно найти. Это даст целевую направленность работе, подскажет выбор источников. Работа с научными источниками будет иметь положительный результат, если слушателями реализуются умения: осознавать и понимать основные идеи и выводы, приводимые в работе; умения грамотно и эффективно читать научные источники; умения оформлять полученный материал (написание конспекта, реферата, тезисов, аннотаций и др.).

Чтение источников информации

Библиотека ОГУ им. И.С. Тургенева имеет каталог, в том числе и в электронной форме, который содержит перечень имеющейся в ней литературы (книг, статей и др.). Если же работ на одну тему несколько, а выбрать нужно 2-3, нужно ознакомиться с оглавлением или содержанием, предисловием, аннотацией или введением, характером и стилем изложения материала (научным, популярным, художественным и др.).

Своеобразным компасом в мире научной литературы является библиография, задача которой - выявить, описать и раскрыть содержание работ. В библиотеке, как правило, есть библиография по отраслям знаний. Более подробные перечни литературы по той или иной проблеме приводятся в монографических работах.

Виды чтения. Единой классификации видов чтения нет, но большинство авторов выделяют партитурное, предварительное, сквозное, выборочное, повторное, чтение с проработкой и смешанное чтение.

Партитурное (динамичное) чтение означает беглое ознакомление с книгой в целом при большой скорости чтения.

Предварительное чтение преследует цель общего знакомства с источником и выделения в нем всего того, что наиболее существенно и требует проработки в другое время.

Сквозное чтение применяется тогда, когда необходимо охватить все содержание работы в целом.

Выборочное чтение чаще всего следует после предварительного. Иногда такое чтение осуществляется для того, чтобы найти нужный ответ на возникший вопрос.

Повторное чтение способствует более глубокому проникновению в существо замысла автора. Непонятое при первом чтении будет понято при повторном, если подойти к вопросу с несколько иной стороны.

Чтение с проработкой материала представляет собой критический анализ читаемого с целью более глубокого проникновения в его сущность, и, как правило, нуждается в конспектировании.

Смешанное чтение означает применение в каждом конкретном случае разных видов чтения в зависимости от содержания, цели и задач его изучения.

Конечно, перечисленные виды чтения не исчерпывают их многообразия. Следует также иметь в виду и то, что различные отрасли научных знаний имеют свою специфику, которая требует несколько иных методических подходов к работе с печатным источником.

Рассмотренные виды чтения связаны с теми или иными приемами: выделение существенного, ответы на вопросы, составление плана, сортировка материала и др.

2. Техника фиксации и обработки информации

Наиболее рациональными видами фиксирования информации большинством исследователей признаются цитаты, тезисы, конспекты, аннотации, рефераты и др.

Цитата – точная, буквальная выдержка из какого-либо текста с подробной ссылкой на источник (автор, название источника, библиографические данные, цитируемые страницы). Выписки рекомендуется делать на одинакового формата карточках, лучше, плотной бумаги. На карточку, как правило, заносятся один или несколько фактов, идей, мыслей, касающихся определенного вопроса. Пишется карточка на одной стороне. Другая – может быть использована для соответствующих замечаний (комментариев, изложения другой точки зрения, противоположных фактов и др.). Карточки систематизируются и хранятся либо в папках, либо в конвертах. Для удобства пользования на карточках следует указать шифр, номер или название темы, раздела, проблемы и т.п.

Достоинства карточек видятся в том, что они, во-первых, представляют собой отобранную и приведенную в систему наиболее ценную информацию; во-вторых, эта информация многократного и разнообразного применения: содержание карточки можно использовать для доклада, реферата, написания научной статьи и т.д.; в-третьих, карточками очень удобно пользоваться, так как они небольшие по размерам и не сброшюрованы.

Тезисы – кратко сформулированные основные положения, идеи доклада, научной работы, лекции. Конспект – письменное изложение (в том числе своими словами) содержания научной работы, лекции, доклада и др. Аннотация – краткое разъяснительное или критическое изложение содержания, краткая характеристика и объявление назначения книги, статьи, рукописи.

Реферативный обзор имеет целью ориентацию обучающегося в информационных потоках, т. е. в совокупности фактов и концепций независимо от того, из каких документов они извлечены. Хотя, как правило, реферативные обзоры сопровождаются списком литературных источников, на основе которых они составляются, его можно в принципе исключить без ущерба для познавательного значения реферативного обзора. В результате фактографического анализа из обозреваемых документов отбираются только те факты и концепции, которые могут служить в качестве «строительного материала» для раскрытия темы обзора. Остальная информация, содержащаяся в источниках, возможно, сама по себе очень ценная, но не имеющая отношения к данной теме, игнорируется. В этом заключается существенное отличие реферативного обзора от библиографического, который предполагает обязательное обращение потребителей к первоисточникам, указанным в обзоре.

В процессе создания реферативного обзора иногда смысловая переработка обозреваемых источников достигает такого уровня (это особенно характерно для введения и заключения), что не представляется возможности сослаться на конкретный документ, однако безусловным требованием к реферативным обзорам является необходимая полнота и объективность изложения фактов и концепций, отраженных в литературе.

Составитель реферативного обзора не должен давать критическую оценку обозреваемого материала, т. е. привносить свои личные концепции. Материал должен быть обобщен так, чтобы аудитория, на которую рассчитан данный обзор, сама смогла бы сделать необходимые для своей работы выводы.

Предметом реферативного обзора может выступать одна или несколько научных статей, монография, учебное пособие, сборник научных статей, любые научные издания.

Создание специальных образовательных условий для лиц с ОВЗ и инвалидов
Учебный процесс строится на основе индивидуально-дифференцированного подхода к слушателям с ограниченными возможностями здоровья. Для обучающихся с ОВЗ разрабатывается адаптированная образовательная программа. В целях доступности получения дополнительного профессионального образования слушателями с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами университет обеспечивает: для слушателей с ограниченными возможностями здоровья

по зрению:

- альтернативную версию официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих, имеется доступ к ЭБС. Имеется возможность обеспечить размещение в доступных для слушателей местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий; выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт, аудиофайлы т.п).

по слуху:

- имеется возможность дублирования звуковой справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечения надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации об образовательном процессе;

с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- обеспечивается возможность беспрепятственного доступа слушателей в учебные помещения и другие помещения, а также их пребывание в указанных помещениях. Для лиц с нарушением опорно-двигательной системы предусмотрено обучение на первом этаже, обеспеченного пандусом, расширенными дверными проемами и соответствующими санитарными условиями.

5.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Таблица - Кадровое обеспечение образовательного процесса

Модуль, раздел, тема		Фамилия, имя, отчество,	Квалификация	Ученая степень, ученое звание	Основное место работы, должность
№	Наименование				
1.1	Основы лазерной сканирующей конфокальной микроскопии	Абрамов А.Ю.	Биолог	Доктор биологических наук	Заведующий лабораторией клеточной патологии и физиологии ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»
2.1	Основы практической работы с лазерным сканирующим конфокальным микроскопом	Потапова Е.В.	Инженер по специальности «Инженерное дело в медико-биологической практике»	Кандидат технических наук, доцент	Старший научный сотрудник научно-технологического центра биомедицинской фотоники и лаборатории клеточной патологии и физиологии; доцент кафедры приборостроения метрологии и сертификации ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»
		Дунаев А.В.	Инженер-электромеханик по специальности «Приборостроение»	Кандидат технических наук, доцент	Ведущий научный сотрудник научно-технологического центра биомедицинской фотоники и лаборатории клеточной патологии и физиологии; доцент кафедры приборостроения метрологии и сертификации ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»
2.2	Основные методы, используемые в лазерной сканирующей конфокальной микроскопии	Бережнов А.В.	Биолог	Кандидат биологических наук	Старший научный сотрудник лаборатории клеточной патологии и физиологии ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»

Лист регистрации изменений

№ Изм.	Номера разделов, подразделов, пунктов, подпунктов				№ распорядительного документа и дата	Подпись лица, вносящего изменения	Дата внесения изменений
	измененных	замененных	новых	аннулированных			