

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ставропольский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биотехнологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Методы и технология получения биологически активных веществ из растительного сырья
Направление подготовки	19.04.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Фармацевтическая биотехнология
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2021
Всего ЗЕТ	– 3
Всего часов	– 108
Из них	
Контактная работа по видам занятий	– 24
лекции	– 12
практические занятия	– 12
контроль самостоятельной работы	– 4
Самостоятельная работа	– 80
Промежуточная аттестация	
Зачет	2 семестр

г. Ставрополь, 2021 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование компетенций, обеспечивающих формирование у магистрантов системных знаний, необходимых для эффективную работу средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством биологически активных веществ из растительного сырья, химико-технического, биохимического и микробиологического контроля.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 19.04.01 Биотехнология, утвержденным приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 N 1495

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы и технология получения биологически активных веществ из растительного сырья» (Б1.В.ДВ.03..01) относится к вариативной части Блока I (Дисциплины), ее изучение осуществляется в 4 семестре.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предыдущими дисциплинами.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного освоения следующих дисциплин:

1. Научно-исследовательская работа
2. Производственная практика
3. Преддипломная практика.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты освоения дисциплины сформулированы в соответствии с профессиональным стандартом:

– «Специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств» (зарегистрирован в Минюсте России 20 июля 2017 г. N 47480, утвержден приказом от 22 мая 2017 г. N 429н) (производство фармацевтических субстанций, производство лекарственных препаратов и материалов, применяемых в медицинских целях, научные исследования и разработки в области естественных и технических наук, ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств) (инженеры в промышленности и на производстве, специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств)

Коды и содержание компетенций	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)		
	Знать	Уметь	Владеть навыками
1. Обще профессиональные компетенции			
ОПК- 1 способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов	1. эксплуатационные возможности современного биотехнологического оборудования и научных приборов 2. Указывать основные технологические приемы получения препаратов из	1. Использовать методы выделения биологически активных веществ из растительного сырья и очищать БАВ с помощью научных приборов, биотехнологического оборудования	1. Очистки биологически активных веществ растительного происхождения

	растительного сырья и их аппаратурное оформление		
2. Профессиональные компетенции			
ПК-16 способность осуществлять эффективную работу средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, химико-технического, биохимического и микробиологического контроля	1. принципы контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, химико-технического, биохимического и микробиологического контроля в процессе получения БАВ	Управлять оборудованием, контролировать процесс получения БАВ	1. Владеть методами управления производства и химико-технического, биохимического и микробиологического контроля при производстве БАВ

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Се- мestr	Наименование разделов дисциплины	Самостоятельная работа, в том числе консультации				Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем в часах, в том числе		
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа
2	Раздел 1. Растительные биологически активные вещества и методы их выделения из растительного сырья	4	4	–	–	2	–	20
2	Раздел 2. Способы очистки биологически активных веществ растительного происхождения	2	2	–	–	–	–	20
2	Раздел 3. Технология получения максимально очищенных препаратов (новогаленовых) и препаратов индивидуальных веществ	–	10	–	–	–	2	20
2	Раздел 4. Технология получения	–	2	–	–	–	–	20

	препаратов из свежего растительного сырья							
2	Промежуточная аттестация: зачет	-	-	-	-	-	-	-
	Итого по дисциплине:	12	12	-	-	4	-	80
	Часов 108 / Зач.ед.3	24			84			
	Объём профессиональной практической подготовки	12 час/ 100,0%			84 час/ 100%			
	Объём профессионально направленной подготовки	0 час / 0 %			0 час/ 0%			

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

Код компетенции	Наименование разделов дисциплины (тем)	Содержание разделов (тем)
ОПК- 1 ПК-16	Раздел 1. Растительные биологически активные вещества и методы их выделения из растительного сырья	<p>Исторические этапы развития химии растительных биологически активных веществ. Эфирные масла. Алкалоиды. Флавоноиды. Сердечные гликозиды. Стероидные сапонины. Слизистые водорастворимые полисахариды. Кумарины. Хромоны.</p> <p>Экстрагирование. Теоретические основы экстрагирования. Особенности экстрагирования из растительного сырья с клеточной структурой. Стадии экстрагирования и их количественные характеристики. Основные факторы, влияющие на полноту и скорость экстрагирования. Требования к экстрагентам. Основные виды экстрагирования (мацерация, перколяция, реперколяция, ускоренная дробная мацерация методом противотока, циркуляционное экстрагирование, непрерывное противоточное экстрагирование с перемешиванием сырья и экстрагента, экстрагирование сжиженными газами). Интенсификация процессов экстрагирования (экстрагирование с помощью роторно-пульсационного аппарата, с применением ультразвука, с применением электрических разрядов, с использованием электроплазмолиза и электродиализа). Технология получения экстрактов.</p> <p>Перегонка с водяным паром. Основные виды сырья для получения эфирных масел методом перегонки с водяным паром. Теоретические основы процесса перегонки с</p>

		водяным паром. Аппаратурное оформление процесса перегонки. Недостатки процесса получения эфирных масел с помощью перегонки с водяным паром.
ОПК- 1 ПК-16	Раздел 2. Способы очистки биологически активных веществ растительного происхождения	Методы осаждения БАВ из растворов. Разделение БАВ с помощью мембран (диализ и электролиз, ультрафильтрация, обратный осмос). Сорбция. Адсорбционно-хроматографические методы. Гель-фильтрация. Гидрофобная хроматография. Аффинная хроматография. Электрофорез. Кристаллизация. Экстракция в системах жидкость-жидкость. Одноступенчатая экстракция.
ОПК- 1 ПК-16	Раздел 3. Технология получения максимально очищенных препаратов (новогалаеновых) и препаратов индивидуальных веществ	Особенности производства. Выделение индивидуальных БАВ (алкалоидов, флавоноидов, сердечных гликозидов, стероидных сапонинов, слизистых водорастворимых полисахаридов, кумаринов, хромонов).
ОПК- 1 ПК-16	Раздел 4. Технология получения препаратов из свежего растительного сырья	Препараты из свежих растений. Способы получения препаратов из свежих растений.

5.2. Лекции

№ раздела	Наименование лекций	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
1	Развития химии растительных биологически активных веществ	2	1. Эфирные масла 2. Алкалоиды 3. Флавоноиды 4. Сердечные гликозиды 5. Стероидные сапонины 6. Слизистые водорастворимые полисахариды 7. Кумарины 8. Хромоны	Очная	ПП
	Экстрагирование	2	1. Теоретические основы экстрагирования 2. Особенности экстрагирования из растительного сырья с клеточной структурой 3. Стадии экстрагирования и их количественные	Очная	ПП

	Технология получения экстрактов	2	<p>характеристики</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные виды экстрагирования 2. Требования к экстрагентам 3. Основные факторы, влияющие на полноту и скорость экстрагирования <p>Интенсификация процессов экстрагирования</p>	Очная	ПП
2	Методы осаждения БАВ из растворов	2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разделение БАВ с помощью мембран (диализ и электролиз, ультрафильтрация, обратный осмос) 2. Сорбция 3. Адсорбционно-хроматографические методы 	Очная	ПП
3	Технология получения алкалоидов	2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Извлечение алкалоидов в виде оснований 2. Извлечение алкалоидов в виде солей 3. Очистка извлечений хроматографическим методом (на колонке) 	Очная	ПП
	Выделение алкалоидов из растительного сырья	2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация флавоноидов 2. Роль флавоноидов в жизнедеятельности растительного организма 3. Влияние онтогенетических факторов и условий среды на накопление флавоноидов в растениях 4. Сбор, сушка и хранение ЛРС, содержащего флавоноиды 5. Цветные реакции 6. Реакции осаждения 7. Хроматография 	Очная	ПП
Всего часов		12		12	12

5.3. Семинары

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.5. Практические занятия

№ раздела	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
1	Технология получения экстрактов	2	4. Основные виды экстрагирования 5. Требования к экстрагентам 6. Основные факторы, влияющие на полноту и скорость экстрагирования 7. Интенсификация процессов экстрагирования	Очная	ПП
	Перегонка с водяным паром.	2	1. Основные виды сырья для получения эфирных масел методом перегонки с водяным паром 2. Теоретические основы процесса перегонки с водяным паром 3. Аппаратурное оформление процесса перегонки	Очная	ПП
2	Методы очистки БАВ	2	1. Гель-фильтрация 2. Гидрофобная хроматография 3. Аффинная хроматография 4. Электрофорез 5. Кристаллизация 6. Экстракция в системах жидкость-жидкость 7. Одноступенчатая экстракция	Очная	ПП
3	Выделение флавоноидов из растительного сырья	2	1. Стадии получения гликозидов 2. Экстракция сердечных	Очная	ПП

			гликозидов из растительного сырья спиртами		
	Выделение сердечных гликозидов из растительного сырья	2	1. Фракционное осаждение и экстракция 2. Фильтрование, ультрафильтрование, диализ 3. Ультрафорез 4. Ультрацентрифугирование	Очная	ПП
	Выделение полисахаридов из растительного сырья	2	1. Препараты из свежих растений 2. Способы получения препаратов из свежих растений	Очная	ПП
Всего часов		12		12	12/0

5.6. Клинические практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.8. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции(й)
Раздел 1. Растительные биологически активные вещества и методы их выделения из растительного сырья	Выполнение индивидуального задания (ПП)	Индивидуальное задание	5/10	ОПК-1 ПК-16
	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Вопросы для изучения	10/5	
	Контроль самостоятельной работы	Проверка результатов работы	2/2	
	Подготовка к тестированию (ПП)	Тестовые задания	5/5	
Раздел 2. Способы очистки биологически активных веществ растительного происхождения	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Вопросы для изучения	10/10	ОПК-1 ПК-16
	Подготовка к тестированию (ПП)	Тестовые задания	5/5	
	Выполнение индивидуального задания (ПП)	Индивидуальное задание	5/10	

Раздел 3. Технология получения максимально очищенных препаратов (новогалоновых) и препаратов индивидуальных веществ	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Вопросы для изучения	10/5	ОПК-1 ПК-16
	Подготовка к тестированию (ПП)	Тестовые задания	5/5	
	Выполнение индивидуального задания (ПП)	Индивидуальное задание	5/10	
	Контроль самостоятельной работы	Собеседования	2/2	
Раздел 4. Технология получения препаратов из свежего растительного сырья	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Вопросы для изучения	10/5	ОПК-1 ПК-16
	Подготовка к тестированию (ПП)	Тестовые задания	5/5	
	Выполнение индивидуального задания (ПП)	Индивидуальное задание	5/10	
Всего часов			84/84	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические рекомендации для студентов по организации внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине «Методы и технология получения биологически активных веществ из растительного сырья»
2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Методы и технология получения биологически активных веществ из растительного сырья»
3. Лекционный материал по дисциплине «Методы и технология получения биологически активных веществ из растительного сырья»

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Семестр	Этап формирования
ОПК-1	2	Промежуточный
ПК-16	2	Промежуточный

7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

Компетенция ОПК- 1 – способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов

Оцениваемый результат	Критерии оценивания	Процедура оценивания
-----------------------	---------------------	----------------------

(дескриптор)			Текущий контроль	Промежуточный контроль
Знает	1. эксплуатационные возможности современного биотехнологического оборудования и научных приборов	1. Указывает пути интенсификации процессов экстрагирования с помощью роторно-пульсационного аппарата, с применением ультразвука, с применением электрических разрядов, с использованием электроплазмосиса и электродиализа	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий, тестирование	Собеседование
		2. Оценивает возможность разделения БАВ с помощью мембран (диализ и электролиз, ультрафильтрация, обратный осмос	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий, тестирование	Собеседование
		3. Описывает методы очистки БАВ	Выступление с докладом	
	2. основные технологические приемы получения препаратов из растительного сырья и их аппаратное оформление	1. Характеризует особенности экстрагирования из растительного сырья с клеточной структурой	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
		2. Отмечает основные виды экстрагирования (мацерация, перколяция, реперколяция, ускоренная дробная мацерация методом противотока, циркуляционное экстрагирование, непрерывное противоточное	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий, тестирование	Собеседование
Умеет	1. Использовать методы выделения биологически активных веществ из растительного сырья и очищать БАВ с помощью научных приборов, биотехнологического оборудования	1. Описывает теоретические основы процесса перегонки с водяным паром.	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
		2. Осуществляет аппаратное оформление процесса перегонки	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование

Владеет навыком	1. Очистки биологически активных веществ растительного происхождения	1. Владеет навыками разработки технологии получения экстрактов	Выполнение индивидуального задания	Собеседование
-----------------	--	--	------------------------------------	---------------

Компетенция ПК-16 – способность осуществлять эффективную работу средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, химико-технического, биохимического и микробиологического контроля

Оцениваемый результат (дескриптор)	Критерии оценивания	Процедура оценивания		
		Текущий контроль	Промежуточный контроль	
Знает	1. Принципы контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, химико-технического, биохимического и микробиологического контроля в процессе получения БАВ	1. Демонстрирует знания о контроле, автоматизации и автоматизированном управлении производством, химико-технического, биохимического и микробиологического контроля при разных видах экстрагирования: мацерация, перколяция, реперколяция, ускоренная дробная мацерация методом противотока, циркуляционное экстрагирование, непрерывное противоточное экстрагирование с перемешиванием сырья и экстрагента, экстрагирование сжиженными газами	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий, тестирование	Собеседование
	2. Отмечает преимущества методов осаждения БАВ из растворов, разделения БАВ с помощью мембран	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий, тестирование	Собеседование	
Умеет	2. Управлять оборудованием, контролировать процесс получения БАВ	1. Описывает методы осаждения БАВ: адсорбционно-хроматографические, гель-фильтрацию, гидрофобную хроматографию, аффинную хроматографию, электрофорез	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование

Владеет навыком	3. использования методами управления производства и химико-технического, биохимического и микробиологического контроля при производстве БАВ	1. Демонстрирует навыки применения теоретических знаний о методах экстрагирования, перегонки водяным паром для получения БАВ, химико-техническом, биохимическом и микробиологическом контроле качества промежуточных продуктов и готовых БАВ	Выполнение индивидуального задания	Собеседование
-----------------	---	--	------------------------------------	---------------

Описание шкал оценивания

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет. Студент допускается к промежуточной аттестации в форме зачета при условии выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Зачет проводится в форме собеседования преподавателя и студента по предварительно выданным вопросам для собеседования по выбору преподавателя. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы студенту, если его ответ не раскрывает поставленный вопрос. Результат зачета объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетную ведомость и зачетную книжку.

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине – зачет

Балл	Оценка	Уровень сформированности компетенции
от 4,5 до 5,0	«зачтено»	Высокий
от 3,5 до 4,4	«зачтено»	Средний
от 2,5 до 3,4	«зачтено»	Пороговый
менее 2,5	«не зачтено»	Минимальный

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Перечень практических навыков для текущего контроля по дисциплине:

1. Описывает теоретические основы процесса перегонки с водяным паром.
2. Осуществляет аппаратное оформление процесса перегонки
3. Владеет навыками разработки технологии получения экстрактов
4. Описывает методы осаждения БАВ: адсорбционно-хроматографические, гелефильтрацию, гидрофобную хроматографию, аффинную хроматографию, электрофорез
5. Демонстрирует навыки применения теоретических знаний о методах экстрагирования, перегонки водяным паром для получения БАВ, химико-техническом, биохимическом и микробиологическом контроле качества промежуточных продуктов и готовых БАВ

Вопросы для проверки уровня теоретической подготовки обучающегося в ходе текущего контроля:

1. Характеристика эфирных масел

2. Характеристика алкалоидов
3. Характеристика флавоноидов
4. Сердечные гликозиды
5. Стероидные сапонины
6. Слизистые водорастворимые полисахариды
7. Кумарины
8. Хромоны
9. Теоретические основы экстрагирования
10. Особенности экстрагирования из растительного сырья с клеточной структурой
11. Стадии экстрагирования и их количественные характеристики
12. Требования к экстрагентам
13. Основные факторы, влияющие на полноту и скорость экстрагирования
14. Интенсификация процессов экстрагирования
15. Разделение БАВ с помощью мембран (диализ и электролиз, ультрафильтрация, обратный осмос)
16. Сорбция
17. Адсорбционно-хроматографические методы
18. Извлечение алкалоидов в виде оснований
19. Извлечение алкалоидов в виде солей
20. Очистка извлечений хроматографическим методом (на колонке)
21. Классификация флавоноидов
22. Роль флавоноидов в жизнедеятельности растительного организма
23. Влияние онтогенетических факторов и условий среды на накопление флавоноидов в растениях
24. Сбор, сушка и хранение ЛРС, содержащего флавоноиды
25. Цветные реакции
26. Реакции осаждения
27. Хроматография
28. Технология получения экстрактов
29. Перегонка с водяным паром.
30. Методы очистки БАВ
31. Выделение флавоноидов из растительного сырья
32. Выделение сердечных гликозидов из растительного сырья
33. Выделение полисахаридов из растительного сырья

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценивание сформированности компетенции осуществляется на практических занятиях в ходе текущего контроля. При оценивании результатов обучения по дисциплине «генетическая инженерия и протеомика» учитывается:

- выполнение индивидуальных заданий по каждой теме практического занятия;
- собеседование по основным вопросам практических занятий, контрольное тестирование по разделам;
- демонстрация практических навыков.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

Печатные издания	Электронные издания
	Шаталов. Д. О. Технология производства и

	<p>обеспечение качества активных фармацевтических субстанций. Часть 1. Процессы производства и принципы обеспечения качества АФС: Учебно-методическое пособие: МИРЭА - Российский технологический университет, 2020. – 86 с. – Режим доступа: «Лань» :https://e.lanbook.com/search?query=фармацевтическое%20производство</p> <p>Дьякова Н. А., Полковникова Ю. Фармацевтическая технология: современные лекарственные формы: Учебное пособие для вузов. – М.: Издательство "Лань", 2022. – 116 с. https://e.lanbook.com/search?query=нанотехнологии%20в%20фармации</p> <p>Пронченко, Г. Е. Растения - источники лекарств и БАД / Г. Е. Пронченко, В. В. Вандышев - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 224 с. - ISBN 978-5-9704-3938-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970439388.html (дата обращения: 21.09.2022). - Режим доступа : по подписке.</p>
--	---

8.2.Дополнительная литература

Печатные издания	Электронные издания
<p>1. Биотехнология: Теория и практика [Текст]: учеб.пособие / [Н.В. Загоскина и др.]; под ред. Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко – М.: Оникс, 2009. – 496 с.</p> <p>2. Гаврилов А.С. Фармацевтическая технология. Изготовление лекарственных препаратов [Текст] : учеб.для студентов учреждений высшего профессионального образования / А.С Гаврилов. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 624 с. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология [Текст]: учеб.для студентов мед. вузов / Под ред. А.А. Воробьева. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Мед. информ. агенство (МИА), 2008. – 704 с.</p>	<p>1.Орехов С.Н. Фармацевтическая биотехнология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Под ред. В.А. Быкова, А.В. Катлинского – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 432 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434352.html</p> <p>2.Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм [Электронный ресурс]: учеб. / [И.И. Краснюк др.]; под ред. И.И. Краснюка, Г.В. Михайловой – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 656 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435274.html</p> <p>1. Цапалова, И.Э. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. Качество и безопасность [Электронный ресурс]: учеб.-справ. пособие / И.Э. Цапалова, М.Д. Губина, О.В. Голуб, В.М. Позняковский; под общ. ред. В.М. Позняковского. – 5-е изд. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2010. – 216 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978537901</p>

	<p>4278.html</p> <p>2. Кузнецов, Б.Н. Химические продукты из древесной коры [Электронный ресурс] / Б.Н. Кузнецов, В.А.Левданский, С.А. Кузнецова. – Красноярск: СФУ, 2012. – 260 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763825923.html</p> <p>3. Ефремов, А.А. Компонентный состав эфирных масел хвойных растений Сибири [Электронный ресурс] / А.А. Ефремов, И.Д. Зыкова. – Красноярск: СФУ, 2013. – 132 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763827132.html</p> <p>4. Барабанов, Е.И. Ботаника. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учеб.пособие / под ред. Е. И. Барабанова, С.Г. Зайчиковой. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 304 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428870.html</p> <p>5. Шарова, Е.И. Антиоксиданты растений : учебное пособие [Электронный ресурс] / Е.И. Шарова. – Санкт-Петербургский государственный университет. – СПб: Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2016. – 140 с. – Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/200460</p> <p>6. Спиридович, Е. В. Ботанические коллекции: документирование и биотехнологические аспекты использования [Электронный ресурс]/ Е. В. Спиридович. – Минск: Беларус. наука, 2015. – 227 с.– Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/181507</p> <p>7. Доклинические исследования лекарственных веществ [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. В. Бузлама [и др.] ; под ред. А. А. Свистунова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 384 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970439357.html</p>
--	---

9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, ЭБС

1. Сайт «Основы биотехнологии» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.biotechnolog.ru/map.htm>

2. Сайт: «Микробиология с основами вирусологии». [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.booksmed.com/mikrobiologiya/214-mikrobiologiya-s-osnovami-virusologii-koleshko.html>
3. Сайт: «Биотехно» – разработка лабораторного оборудования». [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.biotechno.ru>
4. Сайт: «Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология».[Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.cbio.ru/>
5. Сайт «Основы биотехнологии» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.biotechnolog.ru/map.htm>
6. Сайт: «Микробиология с основами вирусологии». [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.booksmed.com/mikrobiologiya/214-mikrobiologiya-s-osnovami-virusologii-koleshko.html>

10. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Среда Электронного обучения 3KL Русский MOODLE	Бесплатное Тех.Поддержка 359 ЭТ 19.21.2022
Mind платформа для видеоконференций	№135/3К от 9.07.21
1 С Университет Проф.	№27 от 30.04.2014

Установленное на ПК

Kaspersky endpoint security	№99/ЭТ от 21.06.2021
Архиватор 7 zip	бесплатное
Adobe Acrobat reader	бесплатное
VLC медиаплеер	бесплатное
Astra Linux Common Edition релиз Орел	№92/ЭТ от 15.06.21

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

11.1 Помещения для проведения учебных занятий

Помещения для проведения учебных занятий, соответствующие действующим противопожарным правилам и нормам

11.2 Технические средства обучения

Для реализации дисциплины используются следующие технические средства:

- технические средства передачи учебной информации – проекционная аппаратура широкого назначения;

- технические средства контроля знаний - компьютерные программы в подсистеме Moodle LMS, применяющиеся для проведения текущего контроля знаний учащихся;

- тренажеры и оборудование:

1. Аквадистиллятор электрический PHS AQVA
2. Бокс для ПЦР – Анализа UVT – B-AR
3. Весы аналитические ВСЛ – 200/0,1 А
4. Инкубатор Covatutto S4 Digitale Automatica на S4 яйца
5. Мешалка магнитная MM-SM
6. Микроскоп Микромед 2 вариант 2-20
7. Микроскоп стереоскопический панкратический MC-2 Zoom

8. Насос вакуумный 2 НВР – СДМ1
9. рН-метр стац HI 2210, рН/мВ/С - метр
10. рН/окси – метр HI портативный, без проверки
11. Стерилизатор паровой автомат с возможностью выбора режимов стерилизации ГКа-25 ПЗ
12. Ультразвуковая мойка Elmasonic S10H (0,8л) с нагревом
13. Центрифуга медицинская лабораторная «Armed»
14. Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ
15. Термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ
16. Бокс абактериальный воздушной среды БАВ – «Ламинар-с»-1,2
17. Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340 «POZIS»
18. Термостат программируемый для проведения ПЦР – анализа четырехканальный ТП4-ПЦР-01-«Терцик»
19. Лиофильная сушка Va Co2
20. Испаритель ротационный НР-1ЛТ
21. Перемешивающее устройство LOIP LS-120 (ЛАБ – ПУ-02)
22. Блендер BL 1500
23. Весы фасовочные

11.3 Помещения для самостоятельной работы

Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

Рабочая программа дисциплины «Методы и технология получения биологически активных веществ из растительного сырья»

Разработана:

Ст.преп.кафедры биотехнологии,
к.б.н.

Панова Н.В.

Обсуждена:

на заседании кафедры биотехнологии,
и.о. зав.кафедрой

Заерко В.И.

Согласована и рекомендована к использованию в образовательном процессе для обучающихся по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология 2021 года набора очной формы обучения 25.05.2021

Руководитель ОПОП ВО

Топчий М.В.

Декан факультета гуманитарного
и медико-биологического образования

Федько Н.А.