



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный медицинский
университет имени В. И. Разумовского»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

ПРИНЯТА

Ученым советом педиатрического факультета
и факультета фармации, профилактической
медицины и биомедицины
протокол от 14.05.2024 № 4
Председатель А.П. Аверьянов

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета фармации,
профилактической медицины и
биомедицины Т.А. Кульшань
« 14 » 05 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЦИТОГЕНЕТИКА

(наименование практики)

Специальность (направление подготовки) 33.05.01 Фармация
Форма обучения очная
(очная, очно-заочная)
Срок освоения ОПОП 5 лет
Кафедра общей биологии, фармакогнозии и ботаники

ОДОБРЕНА

на заседании учебно-методической
конференции кафедры
от 25.04.2024 № 6
Заведующий кафедрой Н.А. Дурнова

СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора департамента
организации образовательной деятельности
Д.Ю. Нечухраная
« 25 » 04 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Цитогенетика» разработана на основании учебного плана по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденного Ученым Советом Университета (протокол №2 от 28 февраля 2023 г.); в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «27» марта 2018 г., № 219.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: освоение студентами фармацевтического факультета системных знаний в области биологических наук, фундаментальных свойств живого, а именно получению базовых знаний о цитогенетике, о научных и прикладных аспектах использования цитогенетических методов; как обеспечения естественно научного фундамента для профессиональной подготовки провизора, содействие развитию целостного естественнонаучного мировоззрения, развитие на этой основе навыков системного и критического мышления в отношении биологических основ здоровья человека.

Задачи:

- освоение студентами теоретических знаний основных цитогенетических закономерностей; особенностях применения геномного анализа;
- формирование у студентов представлений об особенностях пространственной организации хромосом в объеме ядра, морфологии и функции хромосом, структурных и числовых изменениях хромосом; мозаицизме хромосом; поведении хромосом в клеточном цикле и генетическом контроле клеточного цикла;
- формирование навыков самостоятельной аналитической и научно-исследовательской работы;
- развитие у студентов навыков работы с учебной и научной литературой.
- воспитание чувства гуманизма, привитие навыков соблюдения биоэтических норм и правил в деятельности провизора.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Формируемые в процессе изучения учебной дисциплины компетенции

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (или её части)
1	2
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
ИД _{УК-1} -1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	
ИД _{УК-1} -2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	
ИД _{УК-1} -3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	
ИД _{УК-1} -4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Цитогенетика» Б1.В.ДВ.2.2 относится к блоку 1 вариативной части дисциплины по выбору учебного плана по специальности 33.05.01 «Фармация».

Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные знания, формируемые у обучающихся в рамках предшествующих «Биология».

4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ

Вид работы	Всего часов	Кол-во часов в семестре
		№ 3
1	2	3
Контактная работа (всего), в том числе:		
Аудиторная работа	64	64
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	48	48
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Внеаудиторная работа	-	-
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	44	44
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	3
	экзамен (Э)	-
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	108
	ЗЕТ	3

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела
1	2	3	4
1	УК-1	<i>Раздел 1. Цитогенетика и методы цитогенетического анализа</i>	Методы цитогенетического анализа. Подготовка и фиксация материала для цитогенетических исследований. Изготовление давленных препаратов хромосом и их анализ. Правила работы с иммерсионным объективом. Измерение микроскопических объектов. Различные типы организации генетического материала. Разнообразие типов хромосом
2	УК-1	<i>Раздел 2. Хромосома, хроматин, строение и функции.</i>	Структурно-функциональная организация хромосом вирусов. Доказательства генетической роли ДНК и РНК вирусов. Ретровирусы. Жизненный цикл умеренного бактериофага (литический и лизогенный).

	<p>Кариотип методы изучения.</p>	<p>и его</p>	<p>Структурно-функциональная организация хромосом прокариот. Плазмиды. Эписома. Нуклеоид – наследственный аппарат бактерий. Хромосомы пластид и митохондрий. Особенности цитоплазматического наследования. Взаимодействие между хромосомами ядра, пластид и митохондрий. Болезни человека с цитоплазматическим наследованием.</p> <p>Структурно-функциональная организация хромосом эукариот. Хроматин – основа хромосомы эукариот. Интерфазная и митотическая формы структурной организации хромосом.</p> <p>Эу- и гетерохроматическое состояние хромосом как механизм регуляции генетической активности. Конститутивный и факультативный гетерохроматин, их функции.</p> <p>Ядрышко – как производное интерфазных хромосом, место синтеза рРНК и образования рибосом.</p> <p>Робертсоновские транслокации. Половой хроматин и его использование при диагностике хромосомных болезней человека.</p> <p>Структурно-функциональная организации генома эукариот и прокариот (сравнительный анализ). Структура эукариотического и прокариотического гена. Процессинг мРНК эукариот. Наличие избыточной ДНК – характерная особенность генетического материала эукариот.</p> <p>Типы хромосомной ДНК. ДНК-фингерпринтинг (генная дактилоскопия). Полирепликонная структура ДНК эукариот и ее биологическое значение. Диминуция хроматина и хромосом у многоклеточных эукариот. С-парадокс</p> <p>Пространственная организация хромосом в интерфазном ядре и ее роль в регуляции функционирования генов в онтогенезе. Мобильные генетические элементы (МГЭ) как факторы цитогенетической нестабильности.</p> <p>Гистоны и негистоновые белки: их роль в компактизации ДНК. Нуклеосомы: строение, роль при функционировании хроматина. Нуклеомерная фибрилла. Петлевые домены хроматина. Хромомерная организация хромосом. Модификации гистонов и ДНК, их роль в регуляции работы хроматина.</p> <p>Метилирование ДНК как способ контроля активности генов. АТФ-зависимое ремоделирование хроматина и его роль в регуляции генетической активности. Понятие</p>
--	---	-------------------------	--

		<p>”гистоновый код” как коде информация о дифференциальной экспрессии генов. Эпигенетика и эпигенетическая регуляция активности гена.</p>
3	<p>УК-1</p> <p>Раздел 3. Способы деления клеток.</p>	<p>Плотность упаковки метафазных хромосом. Молекулярное кариотипирование (пульс электрофорез). Строение и функции центромеры и кинетохора. Моноцентрические и голокинетические хромосомы. Неоцентромеры. Теломеры и их функции. “Проблема концевой репликации”. Фермент теломераза и его роль в сохранении полноразмерности теломер.</p> <p>Структура митотических хромосом. Характеристика кариотипа. Методы хромосомного анализа. Составление кариограммы и идиограммы. Цитодиагностика и молекулярно-цитогенетические методы в диагностике хромосомных болезней человека. Генетический контроль клеточного цикла. Ключевые белки регуляции клеточного цикла – циклины и циклин-зависимые киназы. Функция белков checkpoint- контроля. Хромосомы в клеточном цикле эукариот.</p> <p>Политенные хромосомы. Добавочные хромосомы. Политенные хромосомы – удобная модель для изучения структурно-функциональной организации генома эукариот. Клеточный цикл как основа структурно-функциональных преобразований хромосом в процессе реализации генетической программы. Генетический контроль митоза. Патологии митоза, приводящие к изменению числа хромосом у дочерних клеток. Цитогенетическая нестабильность как механизм адаптации</p> <p>Мейоз как механизм рекомбинации и редукции числа хромосом при формировании гамет. Хромосомы типа “ламповых щеток”.</p> <p>Генетический контроль мейоза. Мейотические мутации и их цитогенетические последствия.</p>

5.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды деятельности (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	все го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	3	<i>Раздел 1. Цитогенетика и методы цитогенетического анализа</i>	4	-	4	4	12	устный и письменный опрос, тест, письменный контроль, проверка выполнения заданий внеаудиторной работы, реферат
2	3	<i>Раздел 2. Хромосома, хроматин, их строение и функции. Кариотип и методы изучения.</i>	8	-	26	24	58	устный и письменный опрос, реферат, ситуационные задачи, проверка выполнения заданий внеаудиторной работы
3	3	<i>Раздел 3. Способы деления клеток.</i>	4	-	18	16	38	устный и письменный опрос, реферат, ситуационные задачи, проверка выполнения заданий внеаудиторной работы
ИТОГО:			16	-	48	44	108	

5.3 Название тем лекций с указанием количества часов

Наименование раздела дисциплины	Название тем лекций учебной дисциплины	Кол-во часов (семестр 3)
2	3	4
<i>Раздел 1. Цитогенетика и методы цитогенетического анализа</i>	1. Цитогенетика как наука.	2
	2. Методы цитогенетического анализа.	2
<i>Раздел 2. Хромосома,</i>	3. Структурно-функциональная организация вирусов и прокариот.	2

<i>хроматин, их строение и функции. Кариотип и методы его изучения.</i>	4. Структурно-функциональная организация хромосом эукариот. Хроматин. Ядрышко.	2
	5. Уровни упаковки ДНК в составе хромосом эукариот. Модификации гистонов и ДНК, их роль в регуляции работы хроматина	2
	6. Организация митотической хромосомы высших эукариот. Кариотип и методы его изучения.	2 2 2
<i>Раздел 3. Способы деления клеток.</i>	7. Структурно-функциональные преобразования хромосом в клеточном цикле. Политенные хромосомы. Нарушения митоза.	2
	8. Мейоз как механизм рекомбинации и редукции числа хромосом при формировании гамет. Хромосомы типа “ламповых щеток”. Генетический контроль мейоза.	2
Итого		16

5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов

№	Наименование тем практических занятий	Объем в семестре 3
1	4	5
<i>Раздел 1. Цитогенетика и методы цитогенетического анализа</i>		
1	Методы цитогенетического анализа. Подготовка и фиксация материала для цитогенетических исследований. Изготовление давленных препаратов хромосом и их анализ. Правила работы с иммерсионным объективом. Измерение микроскопических объектов.	2
2	Различные типы организации генетического материала. Разнообразие типов хромосом	2
<i>Раздел 2. Хромосома, хроматин, их строение и функции. Кариотип и методы его изучения.</i>		
3	Структурно-функциональная организация хромосом вирусов. Доказательства генетической роли ДНК и РНК вирусов. Ретровирусы. Жизненный цикл умеренного бактериофага (литический и лизогенный).	2
4	Структурно-функциональная организация хромосом прокариот. Плазмиды. Эписома. Нуклеоид – наследственный аппарат бактерий.	2
5	Хромосомы пластид и митохондрий. Особенности цитоплазматического наследования. Взаимодействие между хромосомами ядра, пластид и митохондрий. Болезни человека с цитоплазматическим наследованием.	2
6	Структурно-функциональная организация хромосом эукариот. Хроматин – основа хромосомы эукариот. Интерфазная и митотическая формы структурной организации хромосом.	2

7	Эу- и гетерохроматическое состояние хромосом как механизм регуляции генетической активности. Конститутивный и факультативный гетерохроматин, их функции.	2
8	Ядрышко – как производное интерфазных хромосом, место синтеза рРНК и образования рибосом.	2
9	Робертсоновские транслокации. Половой хроматин и его использование при диагностике хромосомных болезней человека.	2
10	Структурно-функциональная организации генома эукариот и прокариот (сравнительный анализ). Структура эукариотического и прокариотического гена. Процессинг мРНК эукариот. Наличие избыточной ДНК - характерная особенность генетического материала эукариот.	2
11	Типы хромосомной ДНК. ДНК-фингерпринтинг (генная дактилоскопия). Полирепликонная структура ДНК эукариот и ее биологическое значение. Диминуция хроматина и хромосом у многоклеточных эукариот. С-парадокс	2
12	Пространственная организация хромосом в интерфазном ядре и ее роль в регуляции функционирования генов в онтогенезе. Мобильные генетические элементы (МГЭ) как факторы цитогенетической нестабильности.	2
13	Гистоны и негистоновые белки: их роль в компактизации ДНК. Нуклеосомы: строение, роль при функционировании хроматина. Нуклеомерная фибрилла. Петлевые домены хроматина. Хромомерная организация хромосом. Модификации гистонов и ДНК, их роль в регуляции работы хроматина.	2
14	Метилирование ДНК как способ контроля активности генов. АТФ-зависимое ремоделирование хроматина и его роль в регуляции генетической активности. Понятие "гистоновый код" как коды информации о дифференциальной экспрессии генов. Эпигенетика и эпигенетическая регуляция активности гена	2
15	КТ 1	2
Раздел 3. Способы деления клеток		
16	Плотность упаковки метафазных хромосом. Молекулярное кариотипирование (пульс электрофорез). Строение и функции центромеры и кинетохора. Моноцентрические и голокинетические хромосомы. Неоцентромеры.	2
17	Теломеры и их функции. "Проблема концевой репликации". Фермент теломераза и его роль в сохранении полноразмерности теломер.	2
18	Структура митотических хромосом. Характеристика кариотипа. Методы хромосомного анализа. Составление кариограммы и идиограммы. Цитодиагностика и молекулярно-цитогенетические методы в диагностике хромосомных болезней человека.	2
19	Генетический контроль клеточного цикла. Ключевые белки регуляции клеточного цикла – циклины и циклин-зависимые киназы. Функция белков checkpoint- контроля. Хромосомы в клеточном цикле эукариот.	2

20	Политенные хромосомы. Добавочные хромосомы. Политенные хромосомы – удобная модель для изучения структурно-функциональной организации генома эукариот.	2
21	Клеточный цикл как основа структурно-функциональных преобразований хромосом в процессе реализации генетической программы. Генетический контроль митоза. Патологии митоза, приводящие к изменению числа хромосом у дочерних клеток. Цитогенетическая нестабильность как механизм адаптации	2
22.	Мейоз как механизм рекомбинации и редукции числа хромосом при формировании гамет. Хромосомы типа “ламповых щеток”.	2
23	Генетический контроль мейоза. Мейотические мутации и их цитогенетические последствия.	2
24	КТ 2	2
Итого		48
	зачет	2

5.5. Лабораторный практикум (не предусмотрен учебным планом)

5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	5	6
1.	3	Раздел 1. Различные типы организации генетического материала клеток	Выполнение заданий по данной теме; подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	4
2	3	Раздел 2. Структурная и функциональная организация хромосом в клеточном цикле и мейозе.	Выполнение заданий по данной теме; подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	24
3	3	Раздел 3. Морфологическое строение хромосом. Кариотип в норме и при патологии	Выполнение заданий по данной теме; подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	16
	3	ЗАЧЕТ		2
Итого:				44

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (приложение 2).
- Комплект учебно-методических и учебных пособий с набором заданий для внеаудиторной (выполнение домашних заданий и подготовка к теме занятия) и аудиторной самостоятельной работы обучающихся, основополагающей информацией по темам занятий, с указанием дополнительной литературы:
 - Онтогенетический уровень организации биологических систем. Размножение. Типы наследования признаков [Текст] : учеб.-метод. пособие / [С. И. Белянина и др.]. - Саратов : Изд-во Саратов. мед. ун-та, 2014. - 77 с. : ил. - Библиогр.: с. 77. - ISBN Б. и.
 - Онтогенетический уровень организации биологических систем (Изменчивость. Методы изучения генетики человека) [Текст]: учеб.-метод. пособие / [сост. Т. А. Андропова и др.]. Саратов : Изд-во Саратов. мед. ун-та, 2013. - 61 с. : ил. - Библиогр.: с. 61. - ISBN Б. и.
 - Индивидуальное развитие человека [Текст] : учеб. пособие / [Н. А. Дурнова и др.]. - Саратов: Изд-во Саратов. гос. мед. ун-та, 2017. - 39[1] с. - Библиогр.: с. 38. - ISBN Б. и.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Цитогенетика» в полном объеме представлен в приложении 1.

Примеры тестовых вопросов

1. Кариотип как видовой признак:
 - a. совокупность данных об интерфазных хромосомах
 - b. совокупность данных о метафазных хромосомах
 - c. графическое изображение метафазных хромосом
 - d. данные о митохондриальном наследственном материале

2. В кариотипе женщины число пар гомологичных хромосом:
 - a. 46
 - b. 44
 - c. 23
 - d. 22

3. В кариотипе мужчины число пар гомологичных аутосом:
 - a. 46
 - b. 44
 - c. 23
 - d. 22

4. Природа тельца Барра или X-хроматина в норме
 - a. метафазная одна из X-хромосом
 - b. одна из X-хромосом, не работающая в период интерфазы
 - c. гетерохроматин X-хромосом
 - d. две X-хромосомы, не работающие в период метафазы

5. Число телец X-хроматина в интерфазных соматических клетках женщин:

- a. равно числу X-хромосом
 - b. на единицу больше числа X-хромосом
 - c. на единицу меньше числа X-хромосом
 - d. не связано с числом X-хромосом
6. Число телец X-хроматина у женщины с набором хромосом 47,XXX:
- a. одно
 - b. два
 - c. три
 - d. отсутствует
7. Природа Y-хроматина:
- a. инактивированная и конденсированная Y-хромосома
 - b. блок эухроматина в длинном плече Y-хромосомы
 - c. короткое плечо Y-хромосомы
 - d. блок гетерохроматина в длинном плече Y-хромосомы
8. Число Y-хроматина в интерфазных соматических клетках мужчины:
- a. равно числу Y-хромосом
 - b. не связано с числом Y-хромосом
 - c. на единицу меньше числа Y-хромосом
 - d. на единицу больше числа Y-хромосом
9. Число телец Y-хроматина у индивида с набором хромосом 47,XYY:
- a. одно
 - b. два
 - c. три
 - d. отсутствует
10. ДНК связана с белками гистонами и образует ДНК-гистоновый комплекс в:
- a. митохондриях
 - b. хромосоме прокариот
 - c. хромосомах эукариот
 - d. в ДНК вирусов
11. Первый уровень упаковки ДНК-гистонового комплекса в хромосому:
- a. нуклеосомная нить
 - b. хромосомная фибрилла
 - c. интерфазная хромосома
 - d. метафазная хромосома
12. Максимальный уровень упаковки ДНК-гистонового комплекса в хромосому:
- a. нуклеосомная нить
 - b. хромосомная фибрилла

- c. интерфазная хромосома
- d. метафазная хромосома

13. Часть хроматина, деконденсированного и генетически активного в интерфазный период:

- a. X-хроматин
- b. Y-хроматин
- c. гетерохроматин
- d. эухроматин

Зачет по дисциплине выставляется на основании выполненных заданий контрольных точек и успешной сдачи итогового теста.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения дисциплины "Цитогенетика".

Распределение баллов общей рейтинговой оценки

Формы промежуточной аттестации	Текущий контроль	Промежуточная аттестация	Сумма баллов
Зачет (итоговое тестирование)	90	10	100

Распределение баллов рейтинговой оценки за текущий контроль

Виды деятельности:	Контрольные точки (две КТ по 30 баллов)	Самостоятельная работа (подготовка реферата и выступление с докладом, 7 и 7 баллов)	Лекции (конспект 8 лекций по 2 балла)	Итого
Баллы	60	14	16	90

Промежуточный контроль. Начисление баллов.

Зачет	
«зачтено»	61-100
« не зачет»	менее 60 баллов

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации представлены в приложении 1.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

Печатные источники:

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1	Биология: в 2 т. [Текст] : учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа. - ISBN 978-5-9704-3028-6. Т. 1. - 2014. - 725[2] с. : ил. - Предм. указ.: с. 710-725. - ISBN 978-5-9704-	404

	3029-3 (404)	
2	Биология: в 2 т. [Текст] : учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа. - ISBN 978-5-9704-3028-6. Т. 2. - 2014. - 553[2] с. : ил. - Библиогр.: с. 538-540. - Предм. указ.: с. 541-553. - ISBN 978-5-9704-3030-9 (403)	403

Электронные источники

№	Издания
	1
3	Биология. В 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.Н. Ярыгина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426401.html
4	Биология. В 2 т. Т. 2 [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.Н. Ярыгина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426418.html

8.2. Дополнительная литература

Печатные источники:

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1	Молекулярно-генетический уровень организации биологических систем : [Текст] : учеб. пособие / [Н. А. Дурнова и др.]. - Саратов : Изд-во Саратов. мед. ун-та, 2014. - 82[2] с. : ил. - Библиогр.: с. 82. - ISBN Б. и. (603)	603
2	Клеточный уровень организации биологических систем [Текст] : учеб. пособие / [Н. А. Дурнова и др.]. - Саратов : Изд-во Саратов. мед. ун-та, 2013. - 107[1] с. : ил. - Библиогр.: с. 106. - ISBN Б. и. (144)	144
3	Онтогенетический уровень организации биологических систем [Текст] : размножение. Типы наследования признаков : учеб.-метод. пособие / [С. И. Беянина и др.]. - Саратов : Изд-во Саратов. гос. мед. ун-та, 2013. - 77 с. : ил. - Библиогр.: с. 77. - ISBN Б. и.	7
4	Онтогенетический уровень организации биологических систем [Текст] : размножение. Типы наследования признаков : учеб.-метод. пособие / [С. И. Беянина и др.]. - Саратов : Изд-во Саратов. мед. ун-та, 2014. - 77 с. : ил. - Библиогр.: с. 77. - ISBN Б. и.	9
5	Онтогенетический уровень организации биологических систем [Текст] : размножение. Типы наследования признаков : учеб.-метод. пособие / [С. И. Беянина и др.]. - Саратов : Изд-во Саратов. гос. мед. ун-та, 2015. - 77 с. - Библиогр.: с. 77. - ISBN Б. и.	7
6	Онтогенетический уровень организации биологических систем [Текст] : размножение. Типы наследования признаков : учеб.-метод. пособие / [С. И. Беянина и др.]. - Саратов : Изд-во Саратов. гос. мед. ун-та, 2016. - 77 с. - Библиогр.: с. 77. - ISBN Б. и.	6
7	Онтогенетический уровень организации биологических систем [Текст] : (изменчивость. Методы изучения генетики человека) : учеб.-метод. пособие / [сост. Т. А. Андропова и др.]. - Саратов : Изд-во Саратов. мед. ун-та, 2013. - 61 с. : ил. - Библиогр.:	9

	с. 61. - ISBN Б. и.	
8	Онтогенетический уровень организации биологических систем [Текст] : (изменчивость. Методы изучения генетики человека) : учеб.-метод. пособие / [сост. Т. А. Андропова и др.]. - Саратов : Изд-во Саратов. мед. ун-та, 2016. - 61 с. : ил. - Библиогр.: с. 61. - ISBN Б. и.	2
9	Индивидуальное развитие человека [Текст] : учеб. пособие / [Н. А. Дурнова и др.]. - Саратов : Изд-во Саратов. гос. мед. ун-та, 2017. - 39[1] с. - Библиогр.: с. 38. - ISBN Б. и.	7

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

№ п/п	Сайты
1	http://studopedia.org/ Сайт-энциклопедия
2	http://www.medical-enc.ru/ Сайт Медицинская энциклопедия
3	www.google.ru
4	http://www.edu.var.ru/
5	http://www.mediaterra.ru/project/biology/ - Базовые разделы биологии
6	http://learnbiology.narod.ru/ - Изучаем биологию
7	http://bioword.narod.ru/index5.htm - Биологический словарь
8	http://www.chat.ru/~dronisimo/homepage1/anatom1.htm - Биология

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины представлены в приложении 2.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

1. Адрес страницы кафедры: <https://sgmu.ru/university/departments/departments/obshchey-biologii-farmakognozii-i-botaniki/>

2. Электронно-библиотечные системы, рекомендованные обучающимся для использования в учебном процессе.

ЭБС от издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>.

Электронная библиотечная система для студентов медицинского вуза «Консультант студента», «Консультант СПО» <http://www.studmedlib.ru/>.

ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>.

ЭБС «Университетская библиотека онлайн». URL: <http://biblioclub.ru/>.

ЭБС «Книгафонд». URL: <http://www.knigafund.ru/>.

ЭБС «Айбукс». URL: <https://ibooks.ru/>.

3. Программное обеспечение:

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows	40751826, 41028339, 41097493, 41323901, 41474839, 45025528, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 62041790, 64238801, 64238803, 64689895, 65454057, 65454061, 65646520, 69044252 – срок действия лицензий – бессрочно.
Microsoft Office	40751826, 41028339, 41097493, 41135313, 41135317, 41323901, 41474839, 41963848, 41993817, 44235762, 45035872, 45954400, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 49569639, 49673030, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 61970472, 62041790, 64238803, 64689898, 65454057 – срок действия лицензий – бессрочно.
Kaspersky Endpoint Security, Kaspersky Anti-Virus	№ лицензии 2В1Е-230301-122909-1-5885 с 2023-03-01 по 2024-03-10, количество объектов 3500.
CentOSLinux	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
SlackwareLinux	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
MoodleLMS	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
DrupalCMS	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно

Разработчик:

Профессор кафедры общей биологии, фармакогнозии и ботаники, д.б.н., профессор

Н.В. Полуконова

Лист регистрации изменений в рабочую программу

Учебный год	Дата и номер извещения об изменении	Реквизиты протокола	Раздел, подраздел или пункт рабочей программы	Подпись регистрирующего изменения
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				