

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Фармацевтический факультет

Кафедра биохимии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
В Т.Ч. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

Б1.В.ДВ.04.01 ГЕНЕТИКА ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Направление подготовки: 06.03.01 Биология

Профиль подготовки: Фундаментальная и прикладная биология

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Год набора: 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Разработчики:

Доктор биологических наук, заведующий кафедрой биохимии
Повыдыш М. Н.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 920.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра биохимии	Ответственный за образовательную программу	Повыдыш М.Н.	Согласовано	20.05.2022
2	Кафедра биохимии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Повыдыш М.Н.	Рассмотрено	20.05.2022
3	Методическая комиссия факультета	Председатель методической комиссии/совета	Жохова Е.В.	Согласовано	01.06.2022,

Согласование и утверждение образовательной программы

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Фармацевтический факультет	Декан, руководитель подразделения	Ладутько Ю.М.	Согласовано	23.06.2022,

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
1.1.	Место дисциплины в структуре ОП.....	4
2.	Распределение часов дисциплины по семестрам.....	5
3.	Структура, тематический план и содержание дисциплины.....	5
4.	Формы текущего контроля.....	9
5.	Формы промежуточной аттестации.....	13
6.	Балльная система оценивания по дисциплине.....	14
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Электронно-библиотечные системы.....	15
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	15
9.	Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование.....	16
10.	Методические материалы по освоению дисциплины.....	17
11.	Оценочные материалы.....	17

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

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код	Результаты освоения ООП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3	Способен творчески использовать фундаментальные и прикладные знания о принципах молекулярного и клеточного строения живых систем, механизмах репродукции и иммунной защиты, закономерностях наследственности и изменчивости в сфере профессиональной деятельности	ПК-3.1 Творчески использует фундаментальные знания о принципах молекулярного и клеточного строения живых систем, механизмах репродукции и иммунной защиты, закономерностях наследственности и изменчивости в сфере профессиональной деятельности	<p>Знать: молекулярно-генетические механизмы детерминации, дифференцировки клеток, тканеспецифической экспрессии генов и морфогенеза в процессе индивидуального развития; молекулярно-генетические основы процессов прогенеза, оплодотворения, партеногенеза, морфогенеза, роста, регенерации, старения; механизмы детерминации, эмбриональной индукции и регуляции, клеточной дифференцировки, органогенеза, гистогенеза; значение изучения механизмов клеточной дифференцировки и гистогенеза в теоретической и прикладной биологии, в медицине;</p> <p>Уметь: объяснить значение дифференциальной экспрессии генов в процессе развития организма; охарактеризовать влияние мутаций на процессы развития; определять на рисунках, микрофотографиях и микропрепаратах гаметы, стадии развития различных организмов; используя муляжи и таблицы определять стадии органогенеза;</p> <p>Владеть: навыками критического и аналитического мышления; навыками анализа и обобщения практических работ и теоретических знаний;</p>

1.1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 Генетика индивидуального развития относится к

формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): б.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.ДВ.01.01 Молекулярная генетика;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б2.В.01(П) Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

Б1.В.ДВ.05.02 Экологическая генетика;

Б1.В.ДВ.06.01 Большой практикум по генетике;

Б1.В.13 Экспериментальная биология;

ФТД.02 Генетика микроорганизмов;

Б2.О.03(П) Производственная практика. Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа;

Б3.01 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

2. Распределение часов дисциплины по семестрам

ОФО

Семестр (курс)	6 семестр (3)
Виды деятельности	
лекционные занятия	14
лабораторные занятия	-
практические занятия/ семинарские занятия	30
руководство курсовой работой	-
контактная работа на выполнение курсового проекта	-
практическая подготовка	-
консультация перед экзаменом	-
самостоятельная работа	28
промежуточная аттестация	-
общая трудоемкость	72

3. Структура, тематический план и содержание учебной дисциплины

	лекционные занятия	практические занятия / семинарские занятия	самостоятельная работа	формы текущего контроля
	О Ф О	О Ф О	О Ф О	
Раздел: Этапы становления генетики развития. Структурно-функциональная дифференцировка про- и эукариот.	2	6	6	устный опрос / собеседование
Тема раздела: Этапы становления генетики развития				

Описательный этап, исследования В. Хеккера, К. Бонневи, Э.Бауера. Описание зародышей мутантов. Экспериментальный этап, исследования Т.Г. Моргана, Р.Гольдшмидта, Н.К. Кольцова, А.Вейсмана, Н.В.Тимофеева-Ресовского. Формирование принципов дифференциальной активности генов как основы гетерогенезации развивающегося организма; ведущей роли ядерно-цитоплазматических отношений в регионализации зародыша, взаимодействия генов в процессе онтогенеза. Биохимический этап, исследования К.Маркета, Л.И.Корочкина, Ю.П.Алтухова Открытие изоферментов, выявление их активности на разных стадиях дифференцировки клеток. Молекулярно-генетический этап, вклад отечественных и зарубежных ученых в формировании современных представлений о молекулярно-генетических механизмах развития организмов.

Тема раздела: Генетические механизмы структурно-функциональной дифференцировки прокариот

Генетическая регуляция формирования швермеров, перехода бактерий к эндосимбиозу,, образованию гетероцист, образованию спор.

Тема раздела: Морфогенетическая функция ядра у эукариот

Опыты по доказательству ведущей роли ядра в процессе развития. Эквивалентность ядер и дифференциальная экспрессия генов. Влияние цитоплазматических факторов на активность ядер. Периодичность морфогенетической активности ядер. Проблемы клонирования животных.

Раздел: Контроль развития зародыша на различных уровнях клетки.	2	6	6	доклад / конференция / реферат / устный опрос / собеседование
--	---	---	---	---

Тема раздела: Регуляция экспрессии гена на уровне транскрипции. Непрямая регуляция транскрипции.

Транс-регуляторный аппарат, коровые и специфические транскрипционные факторы. Цинк-фингерный мотив, мотив лейциновой застежки, мотив «спираль-петля-спираль», мотив высокоподвижной группы. Конститутивные и комплексные транс-факторы. Цис-регуляторный аппарат. Структура и функции энхансеров, сайленсеров, инсуляторов, тканеспецифические энхансеры. Модульные гены. Непрямая регуляция транскрипции, эухроматин и гетерохроматин, метилирование ДНК, ацетилирование гистонов, активация репрессированного хроматина, связь активной ДНК с ядерным матриксом. Геномный импринтинг. Инактивация X-хромосомы. Диминуция хроматина. Дифференциальная активность гомологичных генов, феномен аллельного исключения. Амплификация и магнификация генов. Влияние транспозонов на процессы транскрипции.

Тема раздела: Контроль экспрессии генов на уровне процессинга РНК.

Трансляционный и посттрансляционный уровни регуляции экспрессии генов.

Контроль развития на уровне процессинга РНК, специфический процессинг ядерных РНК, прямой и альтернативный сплайсинг. Механизмы определения продолжительности жизни мРНК, селективной дегградации мРНК, синтеза и фолдинга белка, скорости трансляции, распада белков.

Тема раздела: Автономная и зависимая детерминация. Формирование мозаичного типа яйца у дрозофилы. Характеристика раннего, позднего эмбриональных периодов, стадии куколки и имаго развития дрозофилы.

Общая характеристика механизмов автономной и зависимой детерминации. Роль материнских факторов и ооплазматической сегрегации в формировании яиц мозаичного

типа. Митотические деления и миграция ядер зиготы, формирование синцития, целлюризация и формирование перебластулы, гастрюляция и формирование личинки дрозофилы, смена личиночных стадий, окукливание и метаморфоз у дрозофилы.

Тема раздела: Роль материнских факторов в формировании передне-задней и дорсо-вентральной осей зародыша у дрозофилы. Роль материнских факторов в формировании терминальных несегментированных областей у дрозофилы.

Механизмы формирования градиентов белков Bicoid и Nanos, их значение для формирования передне-задней оси зародыша. Формирование градиента концентрации белка Dorsal его роль в формировании дорсо-вентральной оси зародыша. Гены, детерминирующие терминальные несегментированные области у дрозофилы (torso и torsolike).

Тема раздела: Автономные факторы спецификации у иглокожих, асцидий и позвоночных животных. Сегментация развивающегося организма и ее генетический контроль.

Автономные факторы спецификации энтодермального зачатка у иглокожих и асцидий и хордомезодермы у позвоночных. Значение *wnt*-катенина в раннем эмбриогенезе. Классификация генов сегментации. Сегрегационные гены. GAP-гены. Paire-rule-гены. Гены сегментной полярности.

<p>Раздел: Генетические программы развития различных классов живых организмов.</p>	4	6	6	<p>доклад / конференция / реферат / устный опрос / собеседование</p>
---	---	---	---	--

Тема раздела: Открытие гомеозисных генов и их роль в развитии организмов. Методы молекулярно-генетического анализа гомеозисных генов.

Генные комплексы ANT-C и BX-C, примеры фенотипических эффектов мутаций гомеозисных генов у дрозофилы, особенности организации и функционирования гомеозисных генов, гомеобоксы и гомеодомены. Электрофоретические исследования, метод гибридизации *in situ* с ДНК политенных хромосом, клонирование фрагментов ДНК, гибридизация клонированных фрагментов с РНК.

Тема раздела: Зависимая детерминация. История открытия и методы изучения эмбриональных индукторов. Индукция и компетенция. Механизмы нейрализации. Факторы роста фибробластов как индукционные сигналы.

Регуляционное развитие, опыты Дриша с изоляцией бластомеров. Разработка методологии экспериментального анализа зависимого развития в опытах Шпемена, Организатор развития, индукция и компетенция, гетерогенные индукторы. Механизмы формирования мезодермы у амфибий и рыб. Молекулярные механизмы, определяющие свойства организатора, нейрализация. Головной организатор. Туловищно-хвостовой организатор. Участие фактора роста фибробластов в формировании мезодермальных и нейральных производных.

Тема раздела: Механизмы межклеточной индукции. Генетические аспекты детерминации, трансдетерминации и дифференцировки.

Межклеточная индукция с помощью паракринных факторов, спецификация фоторецепторов глаза дрозофилы и энтодермы у *Caenorhabditis elegans*. Юкстакринные факторы межклеточных взаимодействий. Позиционная информация, кластерные гомеобоксо-содержащие гены, гомеодомены. Детерминация и дифференцировка. Региональная детерминация, формирование компартментов, поликлоны. Трансдетерминация. Молекулярно-генетические механизмы детерминации и

дифференцировки.

Тема раздела: Тканевой уровень экспрессии генов. Роль клеточной адгезии в процессах развития.

Структурно-генетический мозаицизм, соматический мозаицизм, соматический кроссинговер, эффект положения мозаичного типа, функционально-генетический мозаицизм. Дифференцировка клеток в составе клеточных ансамблей. Кадгерины, интегрины, иммуноглобулины, селектины и их роль в процессах развития. Значение экстрацеллюлярного матрикса в процессе развития.

Тема раздела: Апоптоз как фактор морфогенеза. Реализация генетических программ развития.

Фазы апоптоза, генетическая регуляция апоптоза. Програмируемая гибель клеток в процессах морфогенеза, метаморфоза и у взрослых организмов. Реализация генетических программ развития на примерах становления лево-правой асимметрии у позвоночных, развития конечности и глаза у позвоночных.

Раздел: Гаметогенез и детерминация пола. Эмбриогенез человека.	4	6	6	доклад / конференция / реферат / устный опрос / собеседование
---	---	---	---	---

Тема раздела: Детерминации пола у дрозофилы. Молекулярно-генетические аспекты детерминации пола у млекопитающих.

Половой индекс. Балансовая теория Бриджеса. Соотношение генов нумераторов и генов денаминаторов в определении пола. Значение альтернативного сплайсинга в детерминации пола. Половые хромосомы, особенности строения X и Y хромосом у млекопитающих. Значение WT1, SF1, WNT4a, SRY и других генов в детерминации пола у человека реверсия пола.

Тема раздела: Характеристика периодов развития человека. Генетические механизмы нарушений гаметогенеза.

Гаметогенез, оплодотворение, бластогенез, эмбриогенез, плодный период, перенатальный период, младенчество, первый и второй детский возраст, пубертатный период, первый и второй зрелый возраст, пожилой и старческий возраст, долгожительство. Основные механизмы возникновения анеуплоидии. собственно нерасхождение хромосом, преждевременное разделение центромер, запаздывание хромосом, роль рекомбинации в нерасхождении хромосом, генные, хромосомные мутации нарушающие процессы гаметогенеза.

Тема раздела: Фенотипические особенности эмбрионов и плодов человека с геномными, хромосомными, генными мутациями. Особенности структурно-функциональной организации хромосом в эмбриогенезе человека.

Множественные пороки развития, хромосомные синдромы, моногенные синдромы, синдромы экспансии тринуклеотидных повторов, ранние эмбриональные летали. Современные подходы к анализу геномных и хромосомных мутаций в гаметогенезе и эмбриогенезе человека. Особенности структурной организации ядрышкообразующих районов хромосом человека, метилирование ДНК как универсальный механизм регуляции активности генов, метод ник-трансляции в изучении метилирования ДНК, особенности репликации хромосом в эмбриогенезе.

Тема раздела: Цитологические факторы регуляции активности генов в эмбриогенезе. Феногенетика хромосомных аномалий. Влияние соматических мутаций на процессы

развития и их патофизиологические эффекты.

Механизмы и значение геномного импринтинга. Кластерная организация импринтированных генов. Геномный импринтинг как пример эпигенетической наследственности. Гипотезы и теории фенотипической хромосомных аномалий. Формирование клонов клеток с соматическими мутациями. Онтогенетические аспекты фенотипической реализации мутантных генов. Онкогенез.

Тема раздела: Регенерация конечности у хвостатых амфибий как модель морфогенеза. Молекулярные и генетические механизмы регуляции процессов роста.

Неограниченный и ограниченный рост. Факторы роста, гормоны и механизмы их воздействия на клеточный цикл. Генетические механизмы регуляции процессов роста. Взаимодействие эндогенных и экзогенных факторов в процессах метаморфоза. Общая характеристика деструктивной и конструктивной фаз регенерации. Бластема как целостная система, обладающая позиционной информацией и способностью к самоорганизации. Молекулярно-генетические механизмы, обеспечивающие дифференциацию регенерата у хвостатых амфибий.

Раздел: Модели старения. Взаимосвязь онто- и филогенеза.	2	6	4	доклад / конференция / реферат
---	---	---	---	--------------------------------

Тема раздела: Модели и теории старения. Использование мутантных и трансгенных животных для изучения механизмов старения.

Теории старения. Теломеразная теория старения. Использование мутантных и трансгенных животных для изучения механизмов старения. Генетические модификации, ускоряющие процессы старения у мышей. Синдром Хатчинсона-Гилфорда (прогерия детей), синдром Вернера (прогерия взрослых).

Тема раздела: Общие закономерности генетической регуляции индивидуального развития. Генетические основы взаимосвязи онтогенеза и филогенеза.

Особенности взаимодействия генов в процессе развития. Организация и особенности функционирования генетических систем, контролирующих развитие. Биогенетический закон Э. Геккеля и его критика, несостоятельность представлений о рекапитуляции. Роль мутаций и диверсификации генов в процессе эволюции живых организмов. Значение времени экспрессии генов в процессе эволюции. Кооптация генов как фактор эволюции многоклеточных животных. Роль гетерохроматина в процессе эволюции. Эволюция генных сетей (модели Дэвидсона и Уилкинса).

Итого часов	14	30	28	
--------------------	-----------	-----------	-----------	--

4. Формы текущего контроля

- устный опрос / собеседование (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)
раздел дисциплины: Этапы становления генетики развития. Структурно-функциональная дифференцировка про- и эукариот.

Примерное задание:

Вклад отечественных и зарубежных ученых в формировании современных представлений о молекулярно-генетических механизмах развития организмов

- доклад / конференция / реферат (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)
раздел дисциплины: Контроль развития зародыша на различных уровнях клетки.

Примерное задание:

1. Опыты по доказательству ведущей роли ядра в развитии.
2. Морфогенетическая активность ядер и ее периодичность.

3. Многоуровневый принцип регуляции экспрессии генов.
3. Эмбриональная индукция и гены, ее контролирующие.
4. Позиционная информация, детерминация и дифференцировка.
5. Детерминация и взаимодействие тканевых закладок.
6. Активность генов в дифференцирующейся клетке.
7. Функционирование тканеспецифичных генов.
8. Организация регуляторных областей, контролирующих тканеспецифическую экспрессию генов.
9. Генетический контроль апоптоза.
10. Молекулярно-генетические основы определения пола.
11. Механизмы регуляции активности генов.
12. Система проведения внешних сигналов к геному.
13. Механизмы формирования терминальных структур у дрозофилы
14. История открытия и изучения эмбриональных индукторов.
15. Межклеточная индукция с помощью паракринных факторов.
16. Межклеточная индукция с помощью юкстакринных факторов.
17. Роль апоптоза в процессах морфогенеза.
18. Детерминация пола без участия половых хромосом.
19. Синдром Хатчинсона-Гилфорда.
20. Синдром Вернера

- устный опрос / собеседование (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)
раздел дисциплины: Контроль развития зародыша на различных уровнях клетки.

Примерное задание:

Генетические механизмы структурно- функциональной дифференцировки прокариот

1. Образование швермеров связано:
 - а. с воздействием низких температур
 - б. с воздействием высоких температур
 - в. с увеличением плотности бактерий в колонии
 - г. с утратой жгутиков
2. Швермеры образованы
 - а. одиночными клетками без жгутиков
 - б. спорами
 - в. клетками с одним нуклеоидом
 - г. клетками с несколькими нуклеоидами
3. При образовании швермеров происходит автофосфорилирование
 - а. тирозинкиназы
 - б. гистидинкиназы
 - в. убиквитина
 - г. ДНК
4. При переходе к эндосимбиозу с эукариотами у бактерий наблюдается
 - а. утрата клеточной стенки
 - б. образование новых жгутиков
 - в. образование спор
 - г. образование клеток с множеством нуклеоидов
5. Леггемоглобин выполняет
 - а. рецепторные функции
 - б. транспортные функции
 - в. защитную функцию
 - г. функцию фактора транскрипции
6. При переходе к эндосимбиозу бактерии образуют

- а. бактериоиды
 - б. шпемеры
 - в. споры
 - г. колонии в клетках эукариот
7. В процессе образования спор
- а. инициация осуществляется множеством генов
 - б. инициация осуществляется геном *spoO*
 - в. контроль осуществляется одним опероном
 - г. геном не принимает участия
8. Способность гетероцисты синтезировать нитрогеназу у *Anobena* связана
- а. с активацией фотосистемы 2
 - б. с синтезом особых сигма-единиц РНК-полимераз
 - в. с соматической мутацией
 - г. с синтезом кислоторастворимых белков, связывающих ДНК

- доклад / конференция / реферат (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)
 раздел дисциплины: Генетические программы развития различных классов живых организмов.

Примерное задание:

1. Опыты по доказательству ведущей роли ядра в развитии.
2. Морфогенетическая активность ядер и ее периодичность.
3. Многоуровневый принцип регуляции экспрессии генов.
3. Эмбриональная индукция и гены, ее контролирующие.
4. Позиционная информация, детерминация и дифференцировка.
5. Детерминация и взаимодействие тканевых закладок.
6. Активность генов в дифференцирующейся клетки.
7. Функционирование тканеспецифичных генов.
8. Организация регуляторных областей, контролирующих тканеспецифическую экспрессию генов.
9. Генетический контроль апоптоза.
10. Молекулярно-генетические основы определения пола.
11. Механизмы регуляции активности генов.
12. Система проведения внешних сигналов к геному.
13. Механизмы формирования терминальных структур у дрозофилы
14. История открытия и изучения эмбриональных индукторов.
15. Межклеточная индукция с помощью паракринных факторов.
16. Межклеточная индукция с помощью юкстокринных факторов.
17. Роль апоптоза в процессах морфогенеза.
18. Детерминация пола без участия половых хромосом.
19. Синдром Хатчинсона-Гилфорда.
20. Синдром Вернера

- устный опрос / собеседование (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)
 раздел дисциплины: Генетические программы развития различных классов живых организмов.

Примерное задание:

Автономная детерминация.

- доклад / конференция / реферат (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)
 раздел дисциплины: Гаметогенез и детерминация пола. Эмбриогенез человека.

Примерное задание:

1. Опыты по доказательству ведущей роли ядра в развитии.

2. Морфогенетическая активность ядер и ее периодичность.
3. Многоуровневый принцип регуляции экспрессии генов.
3. Эмбриональная индукция и гены, ее контролирующие.
4. Позиционная информация, детерминация и дифференцировка.
5. Детерминация и взаимодействие тканевых закладок.
6. Активность генов в дифференцирующейся клетки.
7. Функционирование тканеспецифичных генов.
8. Организация регуляторных областей, контролирующих тканеспецифическую экспрессию генов.
9. Генетический контроль апоптоза.
10. Молекулярно-генетические основы определения пола.
11. Механизмы регуляции активности генов.
12. Система проведения внешних сигналов к геному.
13. Механизмы формирования терминальных структур у дрозофилы
14. История открытия и изучения эмбриональных индукторов.
15. Межклеточная индукция с помощью паракринных факторов.
16. Межклеточная индукция с помощью юкстакринных факторов.
17. Роль апоптоза в процессах морфогенеза.
18. Детерминация пола без участия половых хромосом.
19. Синдром Хатчинсона-Гилфорда.
20. Синдром Вернера

- устный опрос / собеседование (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)
раздел дисциплины: Гаметогенез и детерминация пола. Эмбриогенез человека.

Примерное задание:

Характеристика периодов развития человека

- доклад / конференция / реферат (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)
раздел дисциплины: Модели старения. Взаимосвязь онто- и филогенеза.

Примерное задание:

1. Опыты по доказательству ведущей роли ядра в развитии.
2. Морфогенетическая активность ядер и ее периодичность.
3. Многоуровневый принцип регуляции экспрессии генов.
3. Эмбриональная индукция и гены, ее контролирующие.
4. Позиционная информация, детерминация и дифференцировка.
5. Детерминация и взаимодействие тканевых закладок.
6. Активность генов в дифференцирующейся клетки.
7. Функционирование тканеспецифичных генов.
8. Организация регуляторных областей, контролирующих тканеспецифическую экспрессию генов.
9. Генетический контроль апоптоза.
10. Молекулярно-генетические основы определения пола.
11. Механизмы регуляции активности генов.
12. Система проведения внешних сигналов к геному.
13. Механизмы формирования терминальных структур у дрозофилы
14. История открытия и изучения эмбриональных индукторов.
15. Межклеточная индукция с помощью паракринных факторов.
16. Межклеточная индукция с помощью юкстакринных факторов.
17. Роль апоптоза в процессах морфогенеза.
18. Детерминация пола без участия половых хромосом.
19. Синдром Хатчинсона-Гилфорда.
20. Синдром Вернера

5. Формы промежуточной аттестации

- зачет - 3 курс, 6 семестр (шкала: значение от 0 до 10)

Примерное задание:

1. Природа и локализация морфогенетических детерминант.
2. Теория зародышевой плазмы.
3. Мозаичное развитие.
4. Регуляционное развитие
5. Прогрессивная детерминация эмбриональных клеток
6. Механизм первичной эмбриональной индукции
7. Компетенция и вторичная эмбриональная индукция
8. Эквивалентность ядер
9. Проблемы клонирования животных
10. Методы клонирования генов
11. Регуляция экспрессии генов на уровне транскрипции
12. Регуляция транскрипции глобиновых генов
13. Регуляция транскрипции генов 5S РНК
15. Регуляция транскрипции фактором ТФИА
16. Контроль детерминации на уровне транскрипции
17. Тканеспецифические энхансеры
18. Модульные гены
19. Метилирование ДНК
20. Контроль экспрессии гена на уровне процессинга РНК
21. Трансляционная и посттрансляционная регуляция процессов развития
22. Клональная теория развития
23. Основные источники и способы выделения эмбриональных стволовых клеток (ЭСК)
24. Особенности фенотипа ЭСК
25. ЭСК как модель для изучения soft⁻ сигналов раннего эмбриогенеза
26. Особенности гистогенеза эпителиальных тканей
27. Особенности гистогенеза соединительных тканей
28. Особенности гистогенеза мышечных тканей
29. Особенности гистогенеза нервной ткани
30. Теория дифференциальной активности генов.
32. Транс-регуляторный аппарат. Транскрипционные факторы.
33. Эквивалентность ядер и дифференциальная экспрессия генов.
34. Автономная детерминация.
35. Материнские факторы детерминации клеточных линий.
36. Факторы автономной спецификации хордомезодермы у позвоночных.
37. Индукция и компетенция. Региональная специфичность индукции.
38. Клональная теория развития животных.
39. Общие представления о позиционной информации. Кластерные гомеобоксодержащие гены.
40. Роль клеточной адгезии в процессах развития.
41. Экстрацеллюлярный матрикс и его значение в миграции клеток.
42. Детерминация пола.
43. Молекулярные и генетические механизмы регуляции процессов роста.
44. Модели и теории старения.

Критерии оценивания:

6-10 баллов: обучающийся свободно ориентируется в материале, дает обстоятельные глубокие ответы на все поставленные вопросы; демонстрирует хорошее знание понятийно-категориального аппарата изучаемой образовательной области (учебной дисциплины); умеет анализировать проблемы по дисциплине; высказывает собственную

точку зрения на раскрываемые проблемы; четко грамотно формулирует свои мысли; демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач

0-5 баллов: обучающийся демонстрирует поверхностные знания материала, затрудняется в ответах на вопросы; не знает сущности основных понятий изучаемой образовательной области (учебной дисциплины); испытывает трудности в анализе проблем по дисциплине.

6. Балльная система оценивания по дисциплине

ОФО

Семестр (Курс) - 6 (3)			
Форма текущего контроля	Раздел дисциплины	Максимальный балл	Максимальный приведенный балл
доклад / конференция / реферат	Гаметогенез и детерминация пола. Эмбриогенез человека.	5	
доклад / конференция / реферат	Генетические программы развития различных классов живых организмов.	5	
доклад / конференция / реферат	Контроль развития зародыша на различных уровнях клетки.	5	
доклад / конференция / реферат	Модели старения. Взаимосвязь онто- и филогенеза.	5	
устный опрос / собеседование	Гаметогенез и детерминация пола. Эмбриогенез человека.	5	
устный опрос / собеседование	Генетические программы развития различных классов живых организмов.	5	
устный опрос / собеседование	Контроль развития зародыша на различных уровнях клетки.	5	
устный опрос / собеседование	Этапы становления генетики развития. Структурно-функциональная дифференцировка про- и эукариот.	5	
Максимальный текущий балл		40	80
Промежуточная аттестация		зачет	
Максимальный аттестационный балл		10	20
Общий балл по дисциплине		50	100

Общий балл по дисциплине за семестр складывается из результатов, полученных по формам текущего контроля в течение семестра и аттестационного балла.

Оценка успеваемости по дисциплине в семестре пересчитывается по приведенной 100-балльной шкале независимо от шкалы, определенной преподавателем.

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент:

- для зачета:

Сумма баллов	Отметка
51-100	Зачтено
0-50	Не зачтено

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Электронно-библиотечные системы

основная литература

1. Гистология, эмбриология, цитология [Текст] : учебник / [Н. В. Бойчук и др.]; под ред. Э. Г. Улумбекова [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 405 с.
2. Коницев, Александр Сергеевич. Молекулярная биология [Текст] : учебник для ВПО / А. С. Коницев, Г. А. Севастьянова. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2012. - 400 с.
3. Ленченко, Е. М. Цитология, гистология и эмбриология : учебник для академического бакалавриата / Е. М. Ленченко. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 347 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08185-5. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/D8FE4C04-DE25-41A1-A43C-401FA53BC467.

дополнительная литература

1. Асанов, Алий Юрьевич. Основы генетики и наследственные нарушения развития у детей : учеб. пособие для вузов / А. Ю. Асанов, А. Ю. Асанов, Н. С. Демикова, С. А. Морозов. - М. : Academia, 2003. - 216 с.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office. Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья: Программа экранного доступа Nvda - программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

Профессиональные базы данных

1. eLibrary.ru - Портал научных публикаций

Ресурсы «Интернет»

1. <https://biomolecula.ru/> - Электронный ресурс научных публикаций Биомолекула
2. <https://www.springernature.com/gp> - Springer Nature [международное издательство] : [сайт] / Springer Nature Group - [Хайдельберг], [Лондон]
3. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> - Международный онлайн-портал научных

публикаций

4. <https://cyberleninka.ru> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»

9. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Для обеспечения реализации дисциплины используется оборудование общего назначения, специализированное оборудование, оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по списку.

Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского типа (практических занятий), лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающихся, подтверждающая наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:

проектор, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), экран для проектора, маркерная доска, спектрофотометр, микроцентрифуга, роторы мешалка магнитная, дозатор, микроскопы, система блоттинга программно-аппаратный комплекс для визуализации и документирования ЭФ гелей и блоттинга, мульти-ротатор термостат типа Драй-блок, камера электрофоретическая горизонтальная, дозатор центрифуга лабораторная с охлаждением система визуализации с функцией флуоресцентной детекции (197022, город Санкт-Петербург, улица Профессора Попова, д. 4, лит. В учебная аудитория № 1 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - помещение № 319)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска (197022, город Санкт-Петербург, Аптекарский проспект, д. 6, лит. А, пом. 23Н учебная аудитория № 4 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 23Н № 12)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска (197022, г. Санкт-Петербург, Аптекарский проспект, д.6, лит.А пом.29Н учебная аудитория № 8 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 29Н № 4)

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (место размещения - учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)):

Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION - предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения;

Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV - предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста;

Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-6-1 (заушный индиктор) - портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации.

10. Методические материалы по освоению дисциплины

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и выполняется самостоятельная работа. По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации.

Методические указания по формам работы

Консультации в период теоретического обучения

Консультации в период теоретического обучения предназначены для разъяснения порядка выполнения самостоятельной работы и ответа на сложные вопросы в изучении дисциплины.

Лекции

Лекции предназначены для сообщения обучающимся необходимого для изучения дисциплины объема теоретического материала. В рамках лекций преподавателем могут реализовываться следующие интерактивные образовательные технологии: дискуссия, лекция с ошибками, видеоконференция, вебинар.

Практические занятия

Практические занятия предусматривают применение преподавателем различных интерактивных образовательных технологий и активных форм обучения: дискуссия, деловая игра, круглый стол, мини-конференция.

Наименование образовательной технологии	Краткая характеристика
Дифференцированное обучение	Технология обучения, целью которой является создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей обучающихся через разделение на группы, подразумевает наличие разных уровней учебных требований к группам в овладении ими содержанием образования.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Код	Результаты освоения ООП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3	Способен творчески использовать фундаментальные и прикладные знания о принципах молекулярного и клеточного строения	ПК-3.1 Творчески использует фундаментальные знания о принципах молекулярного и клеточного строения живых систем,	Знать: молекулярно-генетические механизмы детерминации, дифференцировки клеток, тканеспецифической экспрессии генов и П.П1

	<p>живых систем, механизмах репродукции и иммунной защиты, закономерностях наследственности и изменчивости в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>механизмах репродукции и иммунной защиты, закономерностях наследственности и изменчивости в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>морфогенеза в процессе индивидуального развития; молекулярно-генетические основы процессов прогенеза, оплодотворения, партеногенеза, морфогенеза, роста, регенерации, старения; механизмы детерминации, эмбриональной индукции и регуляции, клеточной дифференцировки, органогенеза, гистогенеза; значение изучения механизмов клеточной дифференцировки и гистогенеза в теоретической и прикладной биологии, в медицине;</p> <p>Уметь: объяснить значение дифференциальной экспрессии генов в процессе развития организма; охарактеризовать влияние мутаций на процессы развития; определять на рисунках, микрофотографиях и микропрепаратах гаметы, стадии развития различных организмов; используя муляжи и таблицы определять стадии органогенеза;</p> <p>Владеть: навыками критического и аналитического мышления; навыками анализа и обобщения практических работ и теоретических знаний;</p>	П.П1	П.П1
--	--	--	--	------	------

2. Контрольные задания. Текущая аттестация

устный опрос / собеседование - Этапы становления генетики развития. Структурно-функциональная дифференцировка про- и эукариот.	Номер задания
Этапы становления генетики развития	Т.У1_1

доклад / конференция / реферат - Контроль развития зародыша на различных уровнях клетки.	Номер задания
1. Наблюдение за живыми зародышами, культивирование зародышей	Т.Д1_2

устный опрос / собеседование - Контроль развития зародыша на различных уровнях клетки.	Номер задания
Контроль развития на уровне транскрипции	Т.У1_2

доклад / конференция / реферат - Генетические программы развития различных классов живых организмов.	Номер задания
<ol style="list-style-type: none"> 1. Опыты по доказательству ведущей роли ядра в развитии. 2. Морфогенетическая активность ядер и ее периодичность. 3. Многоуровневый принцип регуляции экспрессии генов. 3. Эмбриональная индукция и гены, ее контролирующие. 4. Позиционная информация, детерминация и дифференцировка. 5. Детерминация и взаимодействие тканевых закладок. 6. Активность генов в дифференцирующейся клетки. 7. Функционирование тканеспецифичных генов. 8. Организация регуляторных областей, контролирующих тканеспецифическую экспрессию генов. 9. Генетический контроль апоптоза. 10. Молекулярно-генетические основы определения пола. 11. Механизмы регуляции активности генов. 12. Система проведения внешних сигналов к геному. 13. Механизмы формирования терминальных структур у дрозофилы 14. История открытия и изучения эмбриональных индукторов. 15. Межклеточная индукция с помощью паракринных факторов. 16. Межклеточная индукция с помощью юкстакринных факторов. 17. Роль апоптоза в процессах морфогенеза. 18. Детерминация пола без участия половых хромосом. 19. Синдром Хатчинсона-Гилфорда. 20. Синдром Вернера 	Т.Д1_3

устный опрос / собеседование - Генетические программы развития различных классов живых организмов.	Номер задания
Эмбриогенез человека	Т.У1_3

доклад / конференция / реферат - Гаметогенез и детерминация пола. Эмбриогенез человека.	Номер задания
<ol style="list-style-type: none"> 10. Молекулярно-генетические основы определения пола. 11. Механизмы регуляции активности генов. 12. Система проведения внешних сигналов к геному. 13. Механизмы формирования терминальных структур у дрозофилы 14. История открытия и изучения эмбриональных индукторов. 15. Межклеточная индукция с помощью паракринных факторов. 	Т.Д1_4

устный опрос / собеседование - Гаметогенез и детерминация пола. Эмбриогенез человека.	Номер задания
Детерминация пола у дрозофилы	Т.У1_4

доклад / конференция / реферат - Модели старения. Взаимосвязь онто- и филогенеза.	Номер задания
16. Межклеточная индукция с помощью юкстокринных факторов. 17. Роль апоптоза в процессах морфогенеза. 18. Детерминация пола без участия половых хромосом. 19. Синдром Хатчинсона-Гилфорда. 20. Синдром Вернера	Т.Д1_5

3. Контрольные задания. Промежуточная аттестация

Зачет. Практическое задание	Номер задания
1. Какие эффекты можно ожидать при удалении протокальной железы у личинки насекомого, ответ поясните 2. У человека в возрасте 14-18 лет выявлено отставание в росте, поседение, в сочетании с прогрессирующей алопецией, бледность, истончение кожи и конечностей и лица, подкожная жировая клетчатка и подлежащие мышцы атрофировались, в результате чего конечности стали непропорционально тонкими, при каком синдроме наблюдаются перечисленные изменения и с мутацией какого гена они связаны 3. Составьте схему последовательности развития и редукции локомоторных органов у бесхвостых амфибий 4. Определить какому типу роста соответствует представленная схема деления клеток 5. У тритона бластему в области предплечья повернули на 180 градусов, какие изменения произойдут в ходе регенерации кисти? 6. Укажите какие структуры будут развиваться из части тела гидры отмеченной на рисунке цифрой 1, ответ поясните.	П.П1

Зачет. Теоретический вопрос	Номер задания
1. Предмет, фундаментальные и прикладные задачи биологии развития и размножения. 2. Теоретико-философские представления о зарождении и развитии живых организмов в античную эпоху. 3. Аналитические и микробиологические исследования зародышей и половых клеток в XVI – XVII вв. Развитие теорий преформизма и эпигенеза. 4. Сравнительная эмбриология и эволюционно-эмбриологические исследования в трудах К.Бэра, Ч.Дарвина, Э.Геккеля, А.О.Ковалевского, И.И.Мечникова, А.И.Северцова. 5. Аналитическая и экспериментальная эмбриология в XIXв и в первой половине XXв. 6. Развитие современной биологии развития и размножения как междисциплинарной науки. 7. Наблюдение за живыми зародышами, изучение фиксированного материала,	П.ТВ1

гистохимические методы и метод маркировки.

8. Методы микрохирургии, культивирования на искусственных средах, диссоциации и сегрегации клеток, биохимические методы.
9. Методы облучения, использование ингибиторов, тератогенов, генетических маркеров и мутантов.
10. Периодизация онтогенеза, видоизменения периодов онтогенеза.
11. Мейоз и его биологическое значение.
12. Происхождение в онтогенезе и характеристика первичных половых клеток (гоноцитов).
13. Оогенез.
14. Овариальный цикл и его регуляция (на примере человека).
15. Сперматогенез.
16. Гормональная регуляция сперматогенеза (на примере человека).
17. Оплодотворение, основные стадии (обобщенная схема).
18. Дистантные взаимодействия между яйцеклеткой и сперматозоидом.
19. Контактные взаимодействия гамет. Акросомальная реакция.
20. Слияние гамет (на примере морского ежа и млекопитающих).
21. Кортикальная реакция.
22. Слияние генетического материала гамет.
23. Активация метаболизма яйца.
24. Партеногенез.
25. Закономерности и механизмы процессов дробления.
26. Бластуляция. Типы бластул.
27. Типы и механизмы гастрюляционных движений.
28. Гастрюляция и нейруляция у ланцетника.
29. Раннее развитие костистых рыб.
30. Раннее развитие амфибий.
31. Общие черты развития амниот.
32. Раннее развитие птиц. Провизорные органы птиц.
33. Раннее развитие млекопитающих (на примере плацентарных).
34. Механизмы имплантации. Типы плацент.
35. Функции плаценты.
36. Механизмы детерминации.
37. Первичная эмбриональная индукция.
38. Компетенция и вторичная индукция.
39. Цитодифференцировка, механизмы регуляции экспрессии генов.
40. Производные энтодермы.
41. Производные мезодермы сомитов.
42. Производные мезодермы ножек сомитов.
43. Производные мезодермы висцерального листка боковой пластинки.
44. Производные мезодермы париентального листка боковой пластинки.
45. Развитие кожи.
46. Развитие пера и волоса.
47. Развитие центральной нервной системы.
48. Развитие глаза.
49. Развитие внутреннего уха и органа обоняния.
50. Производные нервного гребня.
51. Характеристика различных типов роста.
52. Факторы роста и механизмы их воздействия.
53. Генетический и гормональный контроль роста.
54. Метаморфоз у насекомых.
55. Метаморфоз у амфибий.

56. Физиологическая регенерация. 57. Морфолаксис. 58. Эпиморфоз. 59. Эндоморфоз. 60. Клеточные источники регенерации. 61. Определение понятий: старение, смертность, продолжительность жизни. 62. Основные теории старения. 63. Возрастные изменения систем организма человека и механизмы витаукта. 64. Старение клеток и клеточных структур. 65. Теории физиологических градиентов и позиционной информации. 66. Генетика формирования пространственной организации. 67. Эмбриологические и генетические механизмы эволюционных изменений.	
---	--

Зачет. Тестовый вопрос	Варианты ответов	Номер задания
С целью изучения роли ядра клетки в процессе развития используется метод	1 метод маркировки частей зародыша инертным древесным углем 2 эксплантации и трансплантации ядер 3 центрифужной съемки 4 диссоциации и агрегации клеток	П.Т1

4. Балльная система оценивания по дисциплине

ОФО

Семестр (Курс) - 6 (3)			
Форма текущего контроля	Раздел дисциплины	Максимальный балл	Максимальный приведенный балл
доклад / конференция / реферат	Гаметогенез и детерминация пола. Эмбриогенез человека.	5	
доклад / конференция / реферат	Генетические программы развития различных классов живых организмов.	5	
доклад / конференция / реферат	Контроль развития зародыша на различных уровнях клетки.	5	
доклад / конференция / реферат	Модели старения. Взаимосвязь онто- и филогенеза.	5	
устный опрос / собеседование	Гаметогенез и детерминация пола. Эмбриогенез человека.	5	
устный опрос / собеседование	Генетические программы развития различных классов живых	5	

	организмов.		
устный опрос / собеседование	Контроль развития зародыша на различных уровнях клетки.	5	
устный опрос / собеседование	Этапы становления генетики развития. Структурно-функциональная дифференцировка про- и эукариот.	5	
Максимальный текущий балл		40	80
Промежуточная аттестация		зачет	
Максимальный аттестационный балл		10	20
Критерии оценивания		6-10 баллов: обучающийся свободно ориентируется в материале, дает обстоятельные глубокие ответы на все поставленные вопросы; демонстрирует хорошее знание понятийно-категориального аппарата изучаемой образовательной области (учебной дисциплины); умеет анализировать проблемы по дисциплине; высказывает собственную точку зрения на раскрываемые проблемы; четко грамотно формулирует свои мысли; демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач	
		0-5 баллов: обучающийся демонстрирует поверхностные знания материала, затрудняется в ответах на вопросы; не знает сущности основных понятий изучаемой образовательной области (учебной дисциплины); испытывает трудности в анализе проблем по дисциплине.	
Общий балл по дисциплине		50	100

Общий балл по дисциплине за семестр складывается из результатов, полученных по формам текущего контроля в течение семестра и аттестационного балла.

Оценка успеваемости по дисциплине в семестре пересчитывается по приведенной 100-балльной шкале независимо от шкалы, определенной преподавателем.

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент:

- для зачета:

Сумма баллов	Отметка
51-100	Зачтено
0-50	Не зачтено

5. Список используемых сокращений

Текущая аттестация

Тип задания	Сокращение
внеаудиторное чтение	Т.В
доклад / конференция / реферат	Т.Д
индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы)	Т.И
итоговая лабораторная работа	Т.ЛР
кейс	Т.КС
коллоквиум	Т.К
контрольная работа	Т.КР
лабораторная работа	Т.Л
отчет (по научно-исследовательской работе / практике)	Т.О
письменная работа	Т.ПР
практическая работа	Т.П
расчетно-графическая работа	Т.РГ
семестровая работа	Т.СР
ситуационная задача / ситуационное задание / проект	Т.СЗ
творческая работа	Т.ТР
тест по итогам занятия	Т.Т
устный опрос / собеседование	Т.У
эссе	Т.Э

Промежуточная аттестация

Тип задания	Сокращение
Практическое задание	П.П
Теоретический вопрос	П.ТВ
Тестовый вопрос	П.Т