

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский

_____» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Специальный семинар по нейрофизиологии

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Нейробиология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, к.н. Звездочкина Н.В. (кафедра физиологии человека и животных, Центр биологии и педагогического образования), Natalia.Zvezdochkina@kpfu.ru

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

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3	готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач
ПК-1	способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры
ПК-2	способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основы физиологических процессов, их природу и современные достижения в изучаемой области
- методические приемы исследования.

Должен уметь:

- составить план исследования
- провести экспериментальную работу
- сделать выводы по полученным результатам.

Должен владеть:

- различными методическими приемами, необходимыми для достижения поставленных задач
- методами математической статистики для обработки полученных данных.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- к анализу научной литературы по теме исследования
- к проведению экспериментального исследования и обсуждения новых результатов..

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.8 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Нейробиология)" и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 62 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 62 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 82 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 1 семестре; зачет во 2 семестре.

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

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Болезни нервной системы. Нарушение функций гиппокампа. Эпилепсия, её виды, нейронная активность, механизмы нарушения функций	1	0	4	0	4
2.	Тема 2. Физиологические механизмы нейродегенеративных заболеваний (болезни Альцгеймера, Паркинсона, Гентингтона)	1	0	6	0	4
3.	Тема 3. Методы изучения поведения животных в эксперименте	1	0	4	0	4
4.	Тема 4. Изучение мигрени в клинике и эксперименте	1	0	6	0	4
5.	Тема 5. Современные аспекты исследования сахарного диабета	1	0	4	0	4
6.	Тема 6. Новые решения в изучении процессов высвобождения медиаторов	1	0	4	0	6
7.	Тема 7. Оценка возбудимости спинальных центров в норме и патологии	1	0	4	0	6
8.	Тема 8. Моделирование нарушения функций мозга: гипергомоцистеинемия.	1	0	4	0	4
9.	Тема 9. Математическое моделирование нейродинамических систем	2	0	4	0	8
10.	Тема 10. Проблемы космической физиологии	2	0	4	0	8
11.	Тема 11. Современные стратегии коррекции когнитивных функций	2	0	6	0	8
12.	Тема 12. Нейроинтерфейс мозг-компьютер: современные достижения	2	0	6	0	8
13.	Тема 13. Управление компьютером "силой мысли": сегодня и завтра	2	0	4	0	6
14.	Тема 14. Нобелевские премии по физиологии и медицине за последние 5 лет	2	0	2	0	8
	Итого		0	62	0	82

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Болезни нервной системы. Нарушение функций гиппокампа. Эпилепсия, её виды, нейронная активность, механизмы нарушения функций

Болезни нервной системы: 6 подкатегорий - заболевания центральной и периферической системы, опухоли мозга. инсульты, эпилепсия; наследственные заболевания. Головные боли: мигрень. Определение и классификация эпилепсии. Этиология и патогенез. Современные противоэпилептические препараты и методы их скрининга.

Тема 2. Физиологические механизмы нейродегенеративных заболеваний (болезни Альцгеймера, Паркинсона, Гентингтона)

Клиническая картина заболеваний. Морфофункциональные изменения мозговой ткани: стойкие нарушения различных морфофункциональных систем головного мозга (микроциркуляторной, синаптической, нейроглиальной) при множественной повторной черепно-мозговой травме (ЧМТ) и в эксперименте на крысах. Исследование механизмов дегенеративных изменений на модельных

животных.

Тема 3. Методы изучения поведения животных в эксперименте

Распространенным методом исследования инстинкта как формы поведения животных является наблюдение. Описание поведения животного, сопоставление его особенностей у разных видов, установление характера поведения в зависимости от сезонов года, времени суток и др. Выявление ориентации в пространстве, тревожно-фобических состояний, обучение.

и изучение способности к запоминанию методами "открытое поле", "тест Морриса", условно-рефлекторное поведение, ротация и др.

Тема 4. Изучение мигрени в клинике и эксперименте

Современный подход к патогенезу, критериям диагностики и проявлению клинических симптомов с развитием осложнений мигрени. Тригеминоvascularная теория мигрени: объединяет нейрональные и сосудистые механизмы её формирования. В основе лежат нарушения механизмов взаимодействия между экстра- и интракраниальными сосудами, тройничным нервом и центральной нервной системой.

Тема 5. Современные аспекты исследования сахарного диабета

Классификация сахарного диабета включает сахарный диабет, преддиабет, сахарный диабет при беременности. Нарушения в периферической нервной системе при сахарном диабете. Экспериментальные фармакологические модели сахарного диабета. Механизм действия аллоксана и стрептозотоцина диабетогенного воздействия.

Тема 6. Новые решения в изучении процессов высвобождения медиаторов

Этапы везикулярного цикла в нервных окончаниях: в пресинаптических окончаниях медиатор выделяется в синаптическую щель, воздействует на рецепторы постсинаптической мембраны, обеспечивая трансинаптическую передачу сигналов. Механизм высвобождения носит дискретный, квантовый характер. Экзо- и эндоцитоз синаптических везикул. Методы исследования эндоцитоза. Апоптоз и влияния на него белков группы VDAK.

Тема 7. Оценка возбудимости спинальных центров в норме и патологии

Повреждения и заболевания опорно-двигательного аппарата сопровождаются нервно-мышечными нарушениями, оценка которых осуществляется с помощью электрофизиологических методов. Электронейромиографическая диагностика основана на регистрации и анализе колебаний электрического потенциала нервных и мышечных клеток, который в нормальных условиях функционирования имеет стабильные параметры. Супраспинальные влияния на мышечные ответы спинного мозга человека. Методы стимуляционной электромиографии. Терапевтические эффекты разных способов стимуляции. Проблемы лечения больных с травмами позвоночника.

Тема 8. Моделирование нарушения функций мозга: гипергомоцистеинемия.

Повышенный уровень гомоцистеина в плазме считается независимым фактором риска развития сердечно-сосудистых заболеваний: ишемической болезни сердца (в т.ч. инфаркта миокарда), церебрального ишемического инсульта и др. Механизмы повреждения органов и тканей под действием высоких концентраций гомоцистеина: стрессовой (оксидативный стресс и стресс эндоплазматического ретикула), гипотезы молекулярных мишеней (основана на способности гомоцистеина связываться со свободными остатками цистеина или разрушать дисульфидные связи, изменяя таким образом структуры и функции белков) и гипотезы, основанной на нарушении процессов метилирования ДНК, РНК, белков и других метаболитов.

Тема 9. Математическое моделирование нейродинамических систем

Обработка сигналов в клеточных сетях мозга: от математических моделей до нейроимитирующих функциональных устройств. Моделирование принципов механизмов межклеточной сигнализации в мозге, лежащих в основе процессов восприятия, запоминания, обработки информации. Обзор сетевых моделей, описывающих поведение нейрональных сетей (биофизические Ходжкина-Хаксли, феноменологические), возможности использования гибридных электронно-биологических структур для изучения принципов работы мозга.

Тема 10. Проблемы космической физиологии

Три основные проблемы составляют в настоящее время содержание космической биологии: выяснение влияния экстремальных факторов космического пространства на живые организмы Земли, разработка био-логических основ обеспечения космических полетов и жизни на планетах, изучение условий и форм внеземной жизни.

Исследование влияния экстремальных факторов полета в космическом пространстве на жизнедеятельность различных живых организмов - одна из наиболее существенных задач космической биологии, в частности космической физиологии. Эти исследования позволяют решать вопрос о возможном повреждающем действии на организм тех или иных факторов (или комплекса факторов) и разрабатывать соответствующие методы защиты.

Функциональное состояние космонавта в длительном полете. Психофизиологические проблемы подбора людей для работы в космосе. Состояние опорно-двигательного аппарата. Влияние отсутствия гравитации и проприоцептивная система.

Тема 11. Современные стратегии коррекции когнитивных функций

Исследование и моделирование волновой интеграции крупномасштабных нейросетей мозга: подходы к выявлению когнитивных состояний внимания у человека. Причины широкого спектра заболеваний когнитивного дефицита, отмечается прогрессивная динамика числа страдающих нарушением когнитивных функций у лиц разных из возрастных групп. Фармакодинамика различных лекарственных средств, применяемых в клинической практике.

Тема 12. Нейроинтерфейс мозг-компьютер: современные достижения

Создание первого интерфейса глаз ? мозг ? компьютер, работающий на основе анализа электроэнцефалограммы в моменты кратковременных фиксации взгляда на экранных кнопках.

Возможности прямого взаимодействия между техническими устройствами и мозгом их пользователя и область применения. Обучение парализованного пациента, в кору которой были вживлены два 96-канальных блока электродов, управлению роботизированным протезом.

Тема 13. Управление компьютером "силой мысли": сегодня и завтра

Поиск ЭЭГ-маркеров управления, распознаваемых в онлайн-режиме с помощью ИМК-технологии. Управление роботизированным протезом руки с семью степенями свободы при использовании неинвазивных интерфейсов. Механизм функционирования неинвазивных ИМК.

неинвазивные интерфейсы глаз - мозг - компьютер (ИГМК). Использование видеоокулографии для управления компьютером.

Тема 14. Нобелевские премии по физиологии и медицине за последние 5 лет

2013 - Дж. Ротман, Р. Шекман, Т. Зюдоф ? ?за открытие системы везикулярного транспорта ? основной транспортной системы в клетках?.

2014 - Мэй-Бритт Мозер и Эдварду Мозеру, а также Джону О'Кифи за открытие системы клеток в мозге, которая определяет положение в пространстве,

2015 г. - У.Кэмпбелл и С. Омура -за разработку нового метода лечения заболеваний, вызванных круглыми червями-паразитами; Юю Ту ? за вклад в создание терапии против малярии

2016 ? Ё. Осуми. за работы, объясняющие механизмы аутофагии ? ключевой процесс переработки и реутилизации клеточных компонентов.

2017 ? Дж. Холл, М. Росбаш, М. Янг - за открытие и исследование молекулярных механизмов, управляющих циркадными ритмами ? внутренними часами, которые работают в живых организмах,

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Гайнутдинов Х. Л. Механизмы обучения и формирования памяти (учебное пособие) / Х. Л. Гайнутдинов, Т. Х. Богодвид - Казань: ООО ?Интайп?, 2013 -

<http://www.dslib.net/fiziologia/mehanizmy-formirovaniya-i-sohraneniya-uslovyh-refleksov-u-vinogradnoj-ulitki.html>

Петров А.М. Роль холестерина в везикулярном цикле и процессах освобождения медиатора из - http://www.kibb.knc.ru/download/Petrov/Petrov_Disser.pdf

Частотное кодирование в соматосенсорной коре головного мозга новорожденных крысят -

<http://cyberleninka.ru/article/n/chastotnoe-kodirovanie-v-somatosensornoy-kore-golovnogo-mozga-novorozhdennyh-krysyat>

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	При выполнении практических работ студент должен ознакомиться с методическими указаниями по их выполнению, которые содержат учебные цели, перечень основных теоретических вопросов для изучения, перечень практических работ и методику их проведения, указания по оформлению полученных результатов, их обсуждению и выводам, перечень рекомендуемой литературы.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа выполняется вне аудитории. Студент осваивает пройденный материал, готовится к устному опросу, создает презентации, пишет реферат; изучает ситуационные задачи, обсуждает их ход решения на практических занятиях, обосновывая свои рассуждения. Готовится к сдаче экзамена, пишет конспекты по контрольным вопросам.
зачет	При подготовке к зачету студент получает перечень вопросов, необходимых для сдачи зачета. Оценка выставляется с учетом выполнения практических задач и полноты раскрытия вопроса в устном ответе на экзамене по 100-балльной системе. Студент должен представить один или более докладов с презентацией; написать реферат по теме своей магистерской диссертации.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступлений с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.04.01 "Биология" и магистерской программе "Нейробиология".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.8 Специальный семинар по нейрофизиологии

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Нейробиология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Основная литература:

1. Физиология центральной нервной системы : учебное пособие для студентов медицинских вузов / В. М. Смирнов [и др.] .? 6-е изд., стер. ? Москва : Академия, 2008 .? 367 с. 20 экз.
2. Дегтярев В.П., Нейрофизиология [Электронный ресурс] / Дегтярев В.П. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 496 с. - ISBN 978-5-9704-4202-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970442029.html>
3. Электронное издание на основе: Нормальная физиология : учебник / В. П. Дегтярев, Н. Д. Сорокина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 480 с. : ил. - ISBN 978-5-9704-3547-2. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435472.html>

Дополнительная литература:

1. Электронное издание на основе: Нормальная физиология. Типовые тестовые задания : учеб. пособие / под ред. В. П. Дегтярева. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 672 с. - ISBN 978-5-9704-2932-7. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429327.html>
2. Частотное кодирование в соматосенсорной коре головного мозга новорожденных крысят / О. Б. Митрухина, Д. С. Сучков, Г. Ф. Ситдикова и др.
// Ученые записки Казанского университета. ? 2012 .? Т. 154, кн. 2. Сер. Естеств. науки .? С. 85-96.
3. Физиология обмена веществ и эндокринной системы: вводный курс : перевод с английского / Дж. Теппермен, Х. Теппермен ; Под ред. Я. И. Ажипы; Пер. В. И. Кандрора .? Москва : Мир, 1989 .? 656с.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.8 Специальный семинар по нейрофизиологии

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Нейробиология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.