

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»
в г. Апатиты

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.18 Физиология растений

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

основной профессиональной образовательной программы
по направлению подготовки

06.03.01 Биология
направленность (профиль) «Общая биология»

(код и наименование направления подготовки
с указанием направленности (профиля) (наименования магистерской программы))

высшее образование – бакалавриат

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование – специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

бакалавр

квалификация

очная

форма обучения

2016

год набора

Составители:

Никанова А.В., к.б.н., доцент
кафедры физики, биологии и
инженерных технологий;
Асминг С.В., к.б.н., доцент
кафедры физики, биологии и
инженерных технологий

Утверждено на заседании кафедры физики,
биологии и инженерных технологий
(протокол №1 от 24 января 2017 г.)

Зав. кафедрой



В.Г. Николаев

1. ЦЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) – освоение теоретических знаний в области физиологии растений, приобретение умений их применять на практике или в ситуациях, имитирующих эту деятельность.

Задачи дисциплины:

1. сформировать у студентов систему знаний о физиологических процессах у растений;
2. развивать умения и навыки исследовательской деятельности в процессе изучения физиологии растений: владеть методами сбора информации и ее анализа.
3. обучать студентов самостоятельно пользоваться специальной литературой, справочными материалами и системой интернет-ресурс.
4. мотивировать к дальнейшему использованию полученных знаний и навыков, развивать умения и навыки самостоятельной организации физиологических исследований.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

1. принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности;
2. механизмы гомеостатической регуляции;
3. методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях;

уметь:

1. объяснять различные природные явления с точки зрения физиологии растений;
2. применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов;
3. ставить эксперименты с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях и объяснять полученные результаты;

владеть:

1. понятийным аппаратом дисциплины;
2. навыками экспериментальной работы с современной аппаратурой и растениями в лабораторных условиях;
3. основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЁННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- способность применять принципы структурной и функциональной (ОПК-4) организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем;
- способность применять знание принципов клеточной организации (ОПК-5) биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.

3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Данная дисциплина относится к базовой части дисциплин Блока 1 учебного плана образовательной программы Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.03.01 Биология профиль «Общая биология» уровень бакалавриата.

Для освоения дисциплины «Физиология растений» необходимо знать основы биологии, ботанику, биохимию, цитологию.

Дисциплина «Физиология растений» связана с такими дисциплинами, как «Общая биология», «Химия», «Ботаника», «Цитология и гистология», «Биохимия и молекулярная биология».

В свою очередь освоение дисциплины предшествует изучению курса «Биофизики», «Лесной биогеоценологии» и др.

4. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЁТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы или 108 часов.
(из расчёта 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоёмкость в ЗЕТ	Общая трудоёмкость (час.)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интер-активной форме	Кол-во часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
3	5	3	108	16	16	-	32	8	40	-	36	Экзамен
Итого:		3	108	16	16	-	32	8	40	-	36	Экзамен

В интерактивной форме часы используются в виде: опросов и практических занятий по тематике дисциплины.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЁННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.

№	Контактная работа	Вс	ег	Из	ни	х	К	ол
---	-------------------	----	----	----	----	---	---	----

п/п	Наименование раздела, темы	ЛК	ПР	ЛБ			
1	Введение.	-	-	-	-	1	4
2	Физиология растительной клетки.	2	2	-	4	1	4
3	Корневое питание растений.	2	2	-	4	1	4
4	Водный режим растений.	2	2	-	4	1	4
5	Углеродное питание растений. Фотосинтез.	2	2	-	4	1	6
6	Дыхание растений.	2	2	-	4	1	4
7	Рост и развитие растений.	2	2	-	4	-	4
8	Регуляция и интеграция физиологических процессов в растении.	2	2	-	4	1	6
9	Физиологические основы устойчивости растений.	2	2	-	4	1	4
	Всего:	16	16	-	32	8	40
	Экзамен						36

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение.

Место физиологии растений в системе наук. Особенности растительного организма. Задачи физиологии растений. Значение исторического подхода в изучении физиологии растений.

Значение физических и химических подходов и методов для изучения растительного организма. Изучение растительного организма на разных уровнях организации: молекулярном, субклеточном, клеточном, органном, организменном, биоценоотическом. История развития физиологии растений как науки. Роль отечественных ученых в развитии физиологии растений.

Тема 2. Физиология растительной клетки.

Клетка как основная структурная и физиологическая единица растительного организма.

Химические вещества, входящие в состав растительной клетки. Обмен веществ. Особенности обмена веществ растительной клетки. Ферменты, их основные свойства и физиологическое значение. Специфичность действия ферментов как основа специфичности и согласованности процессов обмена веществ в организме. Распределение ферментов в растительной клетке.

Основные структурные компоненты растительной клетки. Клеточная оболочка, ее структура и функции. Цитоплазма как коллоидная система. Основные свойства цитоплазмы. Значение свойств цитоплазмы в процессе взаимодействия растения со средой.

Мембранный принцип организации клетки. Плазмалемма, тонопласт, эндоплазматическая сеть, мембраны органелл. Структура и функции мембран в клетке. Плазмодесмы и взаимосвязь клеток в организме.

Поступление воды в растительную клетку. Диффузия, понятие химического потенциала. Осмос. Осмотическое давление. Понятие водного потенциала как меры

активности воды. Растительная клетка как осмотическая система. Явления плазмолиза и тургора. Методы измерения осмотического потенциала в клетке. Методы измерения водного потенциала.

Поступление солей в растительную клетку. Роль клеток корня в жизнедеятельности растений. Способность к избирательному накоплению солей клеткой. Этапы поступления солей. Роль адсорбции в процессах поступления. Гипотеза переносчиков веществ через мембрану. Транспортные АТФ-азы. Включение ионов в метаболизм. Поступление ионов в вакуоль. Пути и механизм передвижения веществ до сосудов ксилемы.

Тема 3. Корневое питание растений.

Почва как источник питательных веществ. Питательные вещества почвы и их усвояемость. Значение обменных ионов в питании растений. Влияние рН почвы на усвоение питательных веществ и рост растительных организмов. Значение почвенных микроорганизмов. Микориза и ее роль в питании растений. Элементы, входящие в состав растительного организма. Химический состав золы различных растений. Минеральные соли как основная форма питания растения. Физиологическая роль макро- и микроэлементов. Явление антагонизма ионов. Круговорот минеральных элементов в растении (реутилизация). Распределение минеральных элементов в растении. Признаки страдания растений, возникающие при недостатке отдельных элементов питания.

Особенности питания растений азотом. Физиологическая роль азота. Усвоение молекулярного азота. Несимбиотические и симбиотические азотфиксаторы. Взаимосвязь азотного и углеводного обмена. Круговорот соединений азота в природе.

Физиологические основы применения удобрений. Внесение удобрений как важнейший фактор управления продуктивностью и качеством урожая сельскохозяйственных растений. Особенности потребления минеральных веществ растениями. Физиологически кислые и физиологически щелочные удобрения. Влияние разных форм азотистых удобрений на обмен веществ.

Тема 4. Водный режим растений.

Испарение воды растением – транспирация. Понятие о транспирации. Ее значение. Строение листа как органа транспирации. Строение устьиц у однодольных и двудольных растений. Устьичная и кутикулярная транспирация. Единицы измерения транспирации: интенсивность, экономичность, продуктивность транспирации, относительная транспирация. Влияние на транспирацию внешних условий: влажности воздуха, температуры, света, влажности почвы, ветра. Суточный ход процесса транспирации.

Поступление и передвижение воды в растении. Корневая система и поступление воды в растение. Морфологические и анатомические особенности корневой системы. Способность надземных органов растения к поглощению воды. Возникновение градиента водного потенциала в растении. Градиент водного потенциала как движущая сила водного тока в растении. Передвижение воды по растению. Формы воды в почве.

Физиологические основы устойчивости растений к засухе. Атмосферная и почвенная засуха. Водный дефицит. Водный стресс. Влияние недостатка воды на процессы фотосинтеза и дыхания. Засухоустойчивость как адаптация растения к водному дефициту.

Тема 5. Углеродное питание растений.

Фотосинтез, общее уравнение фотосинтеза. Строение листа как органа фотосинтеза. Хлоропласты и их роль в процессе фотосинтеза. Физиологические особенности хлоропластов. Движение хлоропластов. Пигментный аппарат фотосинтеза. Химические и оптические свойства хлорофиллов, фикобилинов, каротиноидов. Пигменты листа. Методы разделения пигментов, работы М.С. Цвета. Хлорофиллы, их химическая структура, распространение в растительном мире. Химические свойства хлорофиллов. Физические свойства хлорофилла. Флуоресценция. Спектры поглощения хлорофиллов. Распределение максимумов поглощения хлорофилла как приспособление, выработавшееся в процессе эволюции. Значение различных форм хлорофилла в процессе фотосинтеза. Каротиноиды, их химическое строение, спектры поглощения, условия

образования. Физиологическая роль каротиноидов. Фикобилины, их химическая структура, спектры поглощения.

Энергетика фотосинтеза. Характеристика различных участков солнечного спектра. Фотофизический этап фотосинтеза. Поглощение квантов света и возбуждение хлорофилла. Синглетный и триплетный уровни возбуждения. Возможности дезактивации возбужденного состояния. Перенос энергии возбуждения.

Химизм процесса фотосинтеза. Фотосинтез как сочетание световых и темновых реакций. Фотохимический этап фотосинтеза. Представление о фотосинтетической единице, светособирающем комплексе, реакционном центре и фотосистеме. Первая и вторая фотосистемы. Основные компоненты цепи транспорта электронов при фотосинтезе. Расположение переносчиков электронов в цепи в соответствии с их окислительно-восстановительными потенциалами. Фотоокисление воды и выделение кислорода. Роль марганца в этом процессе. Образование восстановленного НАДФ. Сопряжение фотосинтетического транспорта электронов и образования АТФ. Фотосинтетическое фосфорилирование, циклическое и нециклическое. Механизм фосфорилирования. Хемиосмотическая теория Митчелла. Использование мембранного потенциала для образования АТФ.

Темновая фаза фотосинтеза. Локализация в структурах хлоропласта. Методы изучения метаболизма углерода при фотосинтезе. Цикл Кальвина (восстановительный пентозофосфатный цикл, С₃ – путь). Этапы цикла Кальвина – карбоксилирование, восстановление, регенерация. Использование АТФ и НАДФН₂ в цикле Кальвина. Путь С₄ (цикл Хетча – Слэка – Карпилова). Его особенности. Продукты фотосинтеза. Значение фотосинтеза в круговороте углерода и кислорода на Земле, в жизни биосферы. Единицы измерения фотосинтеза. Фотодыхание. Его химизм, значение. Влияние внешних факторов на ход процесса фотосинтеза: содержание хлорофилла (ассимиляционное число), отток ассимилятов, возраст листа, степень открытости устьиц.

Передвижение питательных веществ в растении. Восходящий ток питательных веществ. Роль транспирации в этом процессе. Транспортные формы органических веществ.

Тема 6. Дыхание растений.

Дыхание и его значение в жизни растительного организма. История развития учения о дыхании. Выделение энергии в процессе дыхания. АТФ как основная энергетическая валюта клетки, ее структура и функции. Окислительно-восстановительные процессы. Углеводы как основной субстрат дыхания. Дыхательный коэффициент. Пути дыхательного обмена.

Гликолитический путь дыхания. Генетическая связь дыхания и брожения. Типы брожения. Анаэробная фаза дыхания (гликолиз). Субстратное фосфорилирование. Аэробная фаза дыхания. Роль митохондрий в процессе дыхания. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Цепь переноса водорода и электронов (дыхательная цепь). Окислительно-восстановительные потенциалы переносчиков. Дегидрогеназы как переносчики водорода и электронов. Цитохромная система переноса электронов. Окислительное фосфорилирование.

Пентозофосфатный путь дыхания. Его химизм и значение. Дыхание и фотосинтез как основные энергетические процессы растительного организма.

Влияние различных факторов на интенсивность дыхания. Методы измерения интенсивности дыхания. Влияние на процесс дыхания внешних условий: температуры, снабжения кислородом, углекислого газа, воды, питательных солей, поранения. Локализация в клетке реакций дыхательного обмена. Пути регуляции дыхания. АТФ как регулятор интенсивности дыхательного обмена. Взаимосвязь дыхания с другими процессами обмена.

Тема 7. Рост и развитие растений.

Понятие роста и развития растений, их взаимосвязь. Примеры различий в темпах роста и развития. Критерии роста и развития. Формообразовательные процессы, сопровождающие рост растений.

Гормоны растений (фитогормоны) как основные регуляторы процесса роста и развития. Общие представления о гормонах. Ауксины, история их открытия. Физиологические проявления действия ауксинов (влияние на рост клеток в фазе растяжения, образование плодов и др.). Гиббереллины, история их открытия. Химический состав. Образование гиббереллинов. Физиологические проявления их действия, сходство и отличие с действием ауксинов. Цитокинины. Их состав и свойства. Природные ингибиторы роста: абсцизовая кислота, кумарин. Этилен как регулятор физиологических процессов. Брассиностероиды.

Взаимодействие фитогормонов. Поливалентность действия фитогормонов. Механизм гормональной регуляции. Рецепторы гормонов, их локализация. Гормональная регуляция ферментативной активности.

Условия и методы применения фитогормонов в практике растениеводства. Синтетические регуляторы роста. Ретарданты.

Рост клеток как основа роста многоклеточного организма. Три фазы роста клеток, условность этого деления. Эмбриональная фаза. Фаза растяжения. Значение ауксинов в регуляции роста растяжением. Фаза внутренней дифференцировки. Дифференциация как постепенное накопление физиологических и морфологических различий. Проявление дифференциации на всех фазах роста клеток.

Особенности роста растительного организма. Образование семян как результат двойного оплодотворения. Образование плодов. Значение гормонов в образовании плодов. Физиолого-биохимические процессы на первых этапах прорастания. Гормональная регуляция прорастания. Особенности прорастания семян разных типов. Локализация ростовых процессов в растительном организме. Дифференциация клеток и тканей.

Методы измерения роста. Зависимость роста от снабжения водой, условий минерального питания, аэрации. Ростовые корреляции. Способность растения к регенерации. Роль фитогормонов в процессах укоренения черенков.

Движения растений. Тропизмы и настии. Геотропизм, фототропизм, хемотропизм, гидротропизм, тигмотропизм. Фотонастии, термонастии, сейсмонастии, автонастии. Физиологическая природа ростовых движений. Значение гормонов в осуществлении движений у растений. Статолитная гипотеза. Таксисы.

Физиологическая природа покоя у растений. Покой глубокий и покой вынужденный. Покой как необходимый этап онтогенеза. Покой семян. Покой почек. Регуляция процессов покоя.

Развитие растений. Монокарпические и поликарпические растения. Этапы развития растений. Старение как необходимый этап онтогенеза. Физиологические и морфологические изменения в процессе развития растений, их взаимосвязь. Яровизация – зависимость развития от воздействия пониженной температуры. Фотопериодизм – зависимость развития растений от фотопериода. Особенности восприятия фотопериодической реакции. Роль фитохрома в восприятии фотопериодической реакции. Гормональная концепция цветения (исследования М. Х. Чайлахяна). Гормоны цветения.

Тема 8. Регуляция и интеграция физиологических процессов в растении.

Продукционный процесс растения и интеграция в нем разных функций: фотосинтез, дыхания, роста, минерального питания, водного режима. Взаимодействие органов растения, корреляции, корне-лиственная связь. Необходимость изучения растения как целостного организма для выработки методов повышения его продуктивности и устойчивости к неблагоприятным факторам среды.

Внутриклеточные системы регуляции. Генетическая система регуляции, регуляция активности ферментов, мембранная регуляция. Рецепторно-конформационный принцип регуляции. Метаболитная регуляция.

Межклеточные системы регуляции. Трофическая система регуляции. Электрофизиологическая регуляция. Электротонические поля и токи в растительном организме. Потенциал действия. Гормональная система регуляции. Фитогормоны (понятие, группы). История изучения фитогормонов. Спектр биологического действия. Регуляторы роста фенольной природы. Особенности их синтеза и действия.

Организменный уровень интеграции. Механизмы интеграции. Значение внутриклеточных и межклеточных систем в создании единой иерархической системы регуляции. Биполярная структура растений. Пространственная интеграция организма. Коммуникации, обеспечивающие связь органов. Временная интеграция и система взаимосвязанных осцилляций. Биологические часы. Раздражимость. Фото-, хемо-, механорецепторы. Фитохром как рецепторный белок. Законы раздражимости. Роль регуляторных контуров в функционировании внутриклеточных и межклеточных систем регуляции. Рецепция.

Тема 9. Физиологические основы устойчивости растений.

Представление о стрессе и стрессорах. Три фазы стрессовой реакции растений. Неспецифические и специфические механизмы устойчивости к повреждающим факторам внешней среды. Механизмы адаптации растений на клеточном, организменном и популяционном уровнях. Норма реакции растений на изменение условий среды.

Устойчивость растений к низкой отрицательной температуре. Причины гибели растений при температуре ниже нуля. Морозоустойчивость. Закаливание растений как обратимое физиологическое приспособление. Две фазы закаливания. Методы определения морозоустойчивости.

Зимостойкость растений. Причины гибели растений от неблагоприятных зимних условий. Выпревание, вымокание, выпирание растений. Способы борьбы с повреждениями и гибелью озимых культур. Холодоустойчивость. Нарушение обмена веществ как основная причина гибели теплолюбивых растений при положительной пониженной температуре.

Солеустойчивость растений. Причины повреждений и гибели растений от высокой концентрации солей. Галофиты. Типы галофитов. Повышение устойчивости растений к засолению путем закаливания.

Физиология устойчивости растений против заболеваний (иммунитет).

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебно-методическая литература:

Основная литература:

1. Физиология растений: учебник для студ. вузов / Под ред. И.П. Ермакова. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2007. – 640 с.
2. Практикум по физиологии растений: Учеб. Пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Под ред. В.Б. Иванова. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2004. – 144 с.

Дополнительная литература:

3. Андреев, В.П. Лекции по физиологии растений : учебное пособие / В.П. Андреев ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена ; науч. ред. Г.А. Воробейков. - СПб. : РГПУ им. А. И. Герцена, 2012. - 300 с. : схем.,

табл., ил. - Библиогр.: с. 281. - ISBN 978-5-8064-1666-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428272 (16.01.2017).

4. Тимирязев, К.А. Земледелие и физиология растений / К.А. Тимирязев. - М. : Типо-литография Товарищества И. Н. Кушнерев и К°, 1906. - 355 с. - ISBN 978-5-4460-9880-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=237454 (16.01.2017).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);

- кабинет «Малый практикум по ботанике» (оснащен мебелью аудиторной (столы, стулья, доска аудиторная), доской аудиторной, стеллажем для наглядных пособий, наглядными пособиями настенными, картой мира, плакатами, микроскопами, установками для просеивания (нагревания) почв, шкафом хранения микроскопов, полкой оборудования и расходных материалов, стеллажами для оборудования и реактивов, коллекцией постоянных препаратов, гербарием учебным);

- помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники).

7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1 Microsoft Office.

7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ

ЭБС «Издательство Лань»[Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;

ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;

ЭБС «Университетская библиотека онлайн»[Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

1. Электронная база данных Scopus.

7.4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс
<http://www.consultant.ru/>
2. Электронный справочник "Информио" для высших учебных заведений
<http://www.informio.ru/>

8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ

Не предусмотрено.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.