МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
_____ И.Ю. Мезин

04.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЭКОЛОГИЯ

Направление подготовки (специальность)
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль/специализация) программы
Техносферная безопасность

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
Курс	3

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
05.02.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
04.03.2021 г. протокол № 7

Председатель _____ И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ПЭиБЖД, канд. техн. наук _____ Е.А. Волкова

Рецензент:
Заместитель начальника управления
охраны окружающей среды и экологического
контроля г.Магнитогорска _____ Е.В. Алевская

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Экология» является формирование у студентов экологического мировоззрения и грамотного понимания законов живой природы

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Экология входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Химия

Физика

Математика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Природопользование

Системы защиты атмосферы

Системы защиты гидросферы

Экология промышленных регионов

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Экология» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-3 Способен определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду; проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации; анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов; определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска	
ПК-3.1	Осуществляет мониторинг функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях
ПК-3.2	Проводит планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению требований нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях
ПК-3.3	Способен осуществлять контроль содержания в исправном состоянии систем и средств защиты окружающей среды, рабочих мест, систем и средств защиты при чрезвычайных ситуациях. Способен осуществлять контроль выполнения запланированных мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы 144 акад. часа, в том числе:

– контактная работа – 8,7 акад. часов:

– аудиторная – 8 акад. часов;

– внеаудиторная – 0,7 акад. часов;

– самостоятельная работа – 131,4 акад. час;

– в форме практической подготовки – 0 акад. часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел I Экология и здоровье человека. Глобальные проблемы окружающей среды. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы. Международное сотрудничество в области								

1.1 Цель и задачи экологии. Экологические проблемы урбанизированных территорий: влияние деятельности человека на растения, животных, трофические звенья водных и других экосистем и т.д. Современные международные экологические проекты и экологические программы. Учение В.И.Вернадского о биосфере и живом веществе. Понятия “биосфера”, “экосистема”, “биогеоценоз”, ”биоценоз” и “фитоценоз”. Определение “биогеоценоза” по В.Н.Сукачёву. Автотрофы и гетеротрофы, их взаимосвязь в экосистемах и роль в природе. Трофические цепи и экологические пирамиды. Экологические факторы биотические и абиотические. Их	3				25	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы. Работа с периодическими изданиями, указанными в бюллетени ВАКа и электронными ресурсами	Ответы на вопросы семинаров по теме «Биосфера, экосистема, биогеоценоз, фитоценоз, экофакторы»	ПК-3.3
1.2 Систематика живых организмов (по Виттекеру). Фундаментальное и прикладное значение систематики. Понятия “таксон”, “вид” и “род”. Обособленность и целостность вида как важнейшей таксономической категории. Разделение живого мира на про-, и эукариоты. Методы систематики – современные науки цитология, генетика, биохимия, биофизика, экология, информатика					6	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы	Ответы на вопросы семинаров по теме «Систематика живого мира»	ПК-3.3
1.3 Вирусы. История открытия, морфологические группы, внутреннее строение, химический состав, размножение, практическое значение					6,1	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы	Ответы на вопросы семинаров по теме «Вирусы»	ПК-3.3

1.4 Строение эукариотной (обобщенной растительной) клетки (обязательно рисунок). Строение и роль в клетке ядра, хлоропластов (отдельный рисунок), митохондрий (отдельный рисунок), рибосом, эндоплазматического ретикулума (эндоплазматической сети). Разновидности пластид. Отличительные особенности строения растительной клетки от животной и прокариотной					4	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы. Интерактивное тестирование	Выступление на семинарах «Строение эукариотной клетки». Интерактивное тестирование	ПК-3.3
1.5 Химический состав и особенности строения прокариотной клетки: поверхностные структуры, цитоплазматические клеточные структуры (цитоплазматическая мембрана (ЦПМ), нуклеоид, пластинчатые и трубчатые тилакоиды, мезосома, аэросома, ламеллярные структуры). Модель строения ЦПМ. Два типа строения клеточных стенок: грамположительные и					3	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы. Интерактивное тестирование	Ответы на вопросы семинаров по теме «Строение прокариотной клетки». Интерактивное тестирование	ПК-3.2
1.6 Хромосомы, их типы (равноплечие, слабонеравноплечие, резконеравноплечие, палочковидные, спутничные). Понятия “генотип”,” геном”, “кариотип”, “гены”, “мутации”, “гомологичные хромосомы” и “диплоидный и гаплоидный набор хромосом”. Митоз, его фазы и значение. Эндомитоз					3	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы	Ответы на вопросы семинаров по теме «Размножение: митоз»	ПК-3.1
1.7 Мейоз, его фазы. Количественная и качественная редукция. Значение кроссинговера					3,5	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы. Интерактивное тестирование	Ответы на вопросы семинаров по теме «Размножение: мейоз»	ПК-3.2
1.8 Репликация ДНК прокариотной клетки (рисунок). Деление прокариотной клетки					8	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы	Ответы на вопросы семинаров по теме «Размножение прокариот»	
Итого по разделу					58,6			

2. Раздел II Биосфера и человек. Экозащитная техника и экологически безопасные технологии. Основы экономики природопользования. Основы экологического права. Профессиональная								
2.1 Круговорот веществ в биосфере. Большие и малые циклы (углерода)C, (серы)S, (азота)N (схемы различных авторов). Природа процессов, составляющих циклы выше указываемых элементов. Их геологическое и гидрохимическое значение в природе. Биологические методы очистки сточных вод. Аэробные: аэротенк, биофильтр, почвенные методы, биопруды Анаэробные: септиктенк, метантенк и двухъярусный отстойник. Достоинства и недостатки выше указанных методов биологической очистки сточных вод. Необходимые условия их применения. Природа основных биологических процессов (кратко), организмы, осуществляющие эти процессы	3	0,6			26	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы. Интерактивное тестирование Работа с периодическими изданиями, указанными в бюллетени ВАКа и электронными ресурсами	Ответы на вопросы семинаров по теме «Экозащитная техника: Биологические методы очистки сточных вод. Экологически безопасные технологии». Интерактивное тестирование	ПК-3.3, ПК-3.1
2.2 Обмен веществ в клетках живых организмов: биосинтез аминокислот, белков (в клетках прокариотных и эукариотных организмов), липидов, фосфолипидов (с уравнениями реакций)		0,6			8,25	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы	Ответы на вопросы семинаров по теме «Обмен веществ»	ПК-3.2, ПК-3.1

2.3 Формы клеточной энергии: АТФ (химическая форма клеточной энергии) и трансмембранный потенциал ионов водорода μн+ (электрохимичекая форма клеточной энергии). Их достоинства и недостатки. Субстратное фосфорилирование: гомоферментативное молочнокислое брожение, маслянокислое брожение, реакции Энтнера-Дудорова, окислительный пентозофосфатный путь. Организмы, осуществляющие данные процессы. Возможность развития и роль процессов субстратного фосфорилирования при биологических методах очистки сточных вод					3,5	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы. Интерактивное тестирование	Ответы на вопросы семинаров по теме «Энергетический метаболизм: брожение»	ПК-3.1
2.4 Окислительное фосфорилирование: цикл трикарбоновых кислот, дыхательные цепи, процесс переноса электрона на O2, NO3 - , SO42- и т.д. Возможность развития и роль процессов окислительного фосфорилирования при биологических методах				2/1,6И	2,5	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы. Интерактивное тестирование	Ответы на вопросы семинаров по теме «Энергетический метаболизм: дыхание»	ПК-3.3, ПК-3.1
2.5 Фотофосфорилирование: фотосинтезирующие пигменты и структуры прокариот, фотофизика и фотохимия, циклический и нециклический транспорт электронов, возникновение фотосистемы 2, транспорт электронов у цианобактерий, цикл Кальвина, цикл Арнона. Возможность развития и роль процессов фотофосфорилирования при биологических методах очистки сточных вод		1,8			1,5	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы. Интерактивное тестирование	Ответы на вопросы семинаров по теме «Энергетический метаболизм: фотосинтез»	ПК-3.2, ПК-3.3
2.6 Основы экономики природопользования. Основы экологического права. Профессиональная ответственность		1		2	0,25	Изучение основной учебной литературы	Ответы на вопросы семинаров по теме «природопользование»	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		4		4/1,6И	42			

3. Раздел III Экосистемы. Взаимоотношение организма и среды. Экология различных групп организмов								
3.1 Прокариоты. Морфология (формы клеток, типы жгутикования), размножение бинарным делением (путем образования перегородки, путем перетяжки, почкованием, множественным делением). Морфологически дифференцированные клетки. Формы покоя. Экология прокариот (отношение к действию света, кислорода, pH, температуры). Практическое значение и роль в природе	3				0,5	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы. Интерактивное тестирование Работа с периодическими изданиями, указанными в бюллетени ВАКа и электронными ресурсами	Ответы на вопросы семинаров по теме «Экология прокариот». Интерактивное тестирование	ПК-3.3
3.2 Водоросли. Классификация. Морфологические типы. Размножение (изо -, гетеро – оогамия) и разновидности редукции (гаметическая, спорическая, зиготическая, соматическая). Экология: основные факторы, определяющие развитие водорослей. Экологические группировки водорослей: планктон, бентос, почвенные и др. Практическое значение и роль в природе					7,5	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы. Интерактивное тестирование Работа с периодическими изданиями, указанными в бюллетени ВАКа и электронными ресурсами	Ответы на вопросы семинаров по теме «Экология водорослей». Интерактивное тестирование	ПК-3.3
3.3 Грибы. Отличие от других организмов. Принципы классификации. Размножение сумчатых (гаметангиомия), зигомицетов (зигогамия) и базидиомицетов (соматогамия). Типы плодовых тел аскомицетов. (клейстотеции, перитеции, апотеции). Экология: основные экологические факторы, определяющие развитие грибов. Экологические группировки грибов. Практическое значение и роль в природе грибов					5,8	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы. Интерактивное тестирование Работа с периодическими изданиями, указанными в бюллетени ВАКа и электронными ресурсами	Ответы на вопросы семинаров по теме «Экология грибов». Интерактивное тестирование	ПК-3.1

3.4 Лишайники. Отличие от других растений. Фикобионт, микобионт, их взаимодействие. Морфология (накипные, листоватые,кустистые), анатомия (гомеомерных и гетеромерных) лишайниковых слоевищ. Размножение соредиями и изидиями. Плодовые тела микобионтов, представленные аскомицетами (апотеции и перитеции). Экология: основные факторы, определяющие развитие – свет, влага, загрязненность воздуха. Лишайники – биоиндикаторы загрязненности атмосферного воздуха. Роль в природе и практическое значение					4	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы. Интерактивное тестирование Работа с периодическими изданиями, указанными в бюллетени ВАКа и электронными ресурсами	Ответы на вопросы семинаров по теме «Экология лишайников». Интерактивное тестирование	ПК-3.2
3.5 Высшие растения. Ткани покровные, ассимилирующие, механические, проводящие – флоэма и ксилема, накопительные. Корень. Типы корневых систем (стержневая и мочковатая), их развитие. Строение (продольное и поперечное) и функции. Побег. Строение почки. Ветвление побегов. Стебель. Строение поперечное, рост, функции. Лист. Внутреннее строение. Функции. Типы расположения листьев. Типы жилкования. Типы расчленения листьев. Обобщенная схема формы листьев. Цветок. Строение. Функции. Двойное оплодотворение					2	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы. Интерактивное тестирование Работа с периодическими изданиями, указанными в бюллетени ВАКа и электронными ресурсами	Ответы на вопросы семинаров по теме «Высшие растения: лист, корень, стебель, побег, цветок»	ПК-3.3

3.6 6 Мхи Общая характеристика, отличие от других растений. Внешнее строение спорофита на примере кукушкина льна. Способы размножения и цикл развития. Экология, роль в природе, практическое значение. Папоротникообразные. Общая характеристика. Внешнее строение на примере щитовника. Строение листа папоротника. Способы размножения. Цикл развития. Экология, роль в природе, практическое значение. Голосеменные. Общая характеристика и особенности развития. Цикл развития и размножение. Распространение хвойных, их экология, роль в природе и практическое значение. Покрытосеменные. Общая характеристика и отличительные признаки покрытосеменных. Характеристика класса двудольных и класса однодольных. Экология и распространение березовых, их роль в народном хозяйстве					1	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы. Интерактивное тестирование Работа с периодическими изданиями, указанными в бюллетени ВАКа и электронными ресурсами	Ответы на вопросы семинаров по теме «Высшие растения: мхи, папоротники, голосеменные, покрыто-семеные. Их экология». Интерактивное тестирование	ПК-3.1

3.7 Основы фитоценологии. Биогеоценоз, его организация, границы. Экологические факторы, закон относительного действия факторов, закон оптимума. Фитоценоз, его структура, границы, флористический и экобиоморфный составы, внутриценозные образования (ярусы, фитоценологические горизонты, синузия, парцеллы). Различия в ценотической значимости фитоценоза, ценотические популяции. Возрастные группы многолетних растений, размножающихся семенами, – латентные, виргинильные, генеративные и сенильные особи. Консорция, схема по Мазингу. Биотрофы, сапротрофы, экккрисотрофы. Типы связей консортов с детерминантом: паразитизм, мико-, бактерио-, фикосимбиотрофия.. Взаимоотношение между растениями и животными: влияние на растения фитофагов, опылителей, зоохория, механические воздействия животных на растения. Взаимоотношения растений в фитоценозах (трансабиотические, аллелопатия и другие), посредством консортов, создание механических препятствий, действие инфекций. Изменчивость фитоценоза: суточная, сезонная. Разногодичная изменчивость (флюктуация): экотопическая, фитоциклическая, зоогенные, фитопаразитные, антропогенные. Сукцессия первичная, вторичная и					10	Изучение конспекта лекций и основной учебной литературы. Интерактивное тестирование Работа с периодическими изданиями, указанными в бюллетени ВАКа и электронными ресурсами	Ответы на вопросы семинаров по теме «Основы фитоценологии»	ПК-3.3, ПК-3.1, ПК-3.2
Итого по разделу					30,8			
Итого за семестр		4		4/1,6И	131,4		зао	
Итого по дисциплине		4		4/1,6И	131,4		зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Экология» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Лекции проходят в традиционной форме, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту с использованием объяснительноиллюстративных методов обучения

Лекционный материал закрепляется, углубляется и дополняется в ходе семинарских занятий (семинар - ответы на вопросы по лекционному материалу с комментарием от преподавателя и/или студентов, семинар-обсуждение докладов).

Самостоятельная работа предполагает изучение конспекта лекций и основной учебной литературы, а также интерактивное тестирование и использование в качестве электронных ресурсов сайты журналов, указываемых в бюллетене ВАКа

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Николайкин, Н. И. Экология : учебник / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. — 9-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 615 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59424461554366.38209629. - ISBN 978-5-16-012241-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1008981 (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Потапов, А. Д. Экология : учебник / А.Д. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп.— Москва : ИНФРА-М, 2017. — 528 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102384-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/872295 (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Шоба, В. А. Экология: Практикум/ШобаВ.А. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 107 с.: ISBN 978-5-7782-1519-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/546550 (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Разумов, В. А. Экология : учеб. пособие / В.А. Разумов. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 296 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005219-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/951290 (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Коробова, Н.Л. Методические указания по дисциплине «Экология» для студентов специальности 280101 всех форм обучения [Текст] / Н.Л. Коробова; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2007. – 14 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний	http://www.springerprotocols.com/
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	http://ecsocman.hse.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Доска, мультимедийный проектор, экран.

Фотоальбомы с фотографиями и примерами «Иллюстративный материал по биоиндикации загрязненности атмосферы с помощью высших растений (в камеральных и полевых условиях)»;

Комплект гербарных образцов для биоиндикации загрязненности атмосферы в камеральных условиях;

Стенды: «Загрязнение территории Челябинской области»; «Загрязнение атмосферы г.Магнитогорска»;

«Загрязнение водного бассейна г.Магнитогорска»;

Стенды со схемами процессов субстратного фосфорилирования (Биохимия)

Помещения для самостоятельной работы обучающихся Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов подразумевает с использованием основной литературы и электронных ресурсов подготовку к ответам на следующие вопросы:

Перечень вопросов по темам семинаров

Экологические проблемы урбанизированных территорий:

Тема № 1

Цель и задачи экологии. Экологические проблемы урбанизированных территорий: влияние деятельности человека на растения, животных, трофические звенья водных и других экосистем и т.д. Экологические основы рационального природопользования. Современные международные экологические проекты и экологические программы.

Живое вещество

Тема № 2

Учение В.И.Вернадского о биосфере и живом веществе. Понятия "биосфера", "экосистема", "биогеоценоз", "биоценоз" и "фитоценоз". Определение "биогеоценоза" по В.Н.Сукачёву. Автотрофы и гетеротрофы, их взаимосвязь в экосистемах и роль в природе. Трофические цепи и экологические пирамиды. Экологические факторы биотические и абиотические. Их разнообразие. Влияние экологических факторов на почвенную подстилку.

Тема № 3

Систематика живых организмов (по Виттекеру). Фундаментальное и прикладное значение систематики. Понятия "таксон" , "вид" и "род". Обособленность и целостность вида как важнейшей таксономической категории. Разделение живого мира на про-, и эукариоты. *Методы систематики – современные науки цитология, генетика, биохимия, биофизика, экология, информатика. Что изучают данные науки и как с их помощью развивается систематика?*

Тема № 4

Структурные формулы, химические свойства и биологическое значение: аминокислот, белков, липидов, фосфолипидов, углеводов (фруктозы и глюкозы), нуклеиновых кислот (пуриновые и пиримидиновые основания, углеводные компоненты, нуклеозиды и нуклеотиды.

Пептидные, дисульфидные, ионные и водородные связи в молекулах белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Элементы вторичной структуры белков: альфа-спираль и бета-структура. Качественные реакции на пептидную связь и ароматические структуры в молекулах белка: биуретовая и ксантопротеиновая реакции. Биологическое значение растительных пигментов: хлорофилла, каротиноидов, фикобилинов.

Структурная формула, химические и физические свойства, биологическое значении воды. Роль воды в природе.

Тема № 5

Вирусы. История открытия, морфологические группы, внутреннее строение, химический состав, размножение, практическое значение.

Тема № 6

Строение эукариотной (обобщенной растительной) клетки (обязательно рисунок). Строение и роль в клетке ядра, хлоропластов (отдельный рисунок), митохондрий (отдельный русунок), рибосом, эндоплазматического ретикулума (эндоплазматической сети). Разновидности пластид. Отличительные особенности строения растительной клетки от животной и прокариотной.

Тема № 7

Химический состав и особенности строения прокариотной клетки: поверхностные структуры, цитоплазматические клеточные структуры (цитоплазматическая мембрана (ЦПМ), нуклеоид, пластинчатые и трубчатые тилакоиды, мезосома, аэросома, ламеллярные структуры). Модель строения ЦПМ. Два типа строения клеточных стенок: грамположительные и грамотрицательные.

Тема № 8

Хромосомы, их типы (равноплечие, слабонеравноплечие, резконеравноплечие, палочковидные, спутничные). Понятия "генотип","геном", "кариотип", "гены", "мутации", "гомологичные хромосомы" и "диплоидный и гаплоидный набор хромосом". Митоз, его фазы и значение. Эндомитоз.

Тема № 9

Мейоз, его фазы. Количественная и качественная редукция. Кроссинговер.

Тема № 10

Репликация ДНК прокариотной клетки (рисунок). Деление прокариотной клетки

Круговорот веществ в биосфере.
Биологические методы очистки сточных вод.

Тема № 11

Круговорот веществ в биосфере. Большие и малые циклы (углерода) C, (серы) S, (азота) N (схемы различных авторов).Природа процессов, составляющих циклы выше указываемых элементов. Их геологическое и гидрохимическое значение в природе.

Тема № 12

Биологические методы очистки сточных вод.

Аэробные: аэротенк, биофильтр, почвенные методы, биопруды.

Анаэробные: септиктенк, метантенк и двухъярусный отстойник.

Достоинства и недостатки выше указанных методов биологической очистки сточных вод. Необходимые условия их применения. Профиль конструкции, принцип действия, природа основных биологических процессов (кратко), организмы, осуществляющие эти процессы.

Почва – компонент биосферы.
Почвенные животные в биоочистке сточных вод

Тема № 13

Почва – компонент биосферы. Планетарная роль почвы и роль почвы в биогеоценозе. Общая характеристика почвенных животных (их классификация). Краткая характеристика простейших, червей, моллюсков, тихоходок, членистоногих, млекопитающих. Их экологические функции в природе и возможное участие простейших и червей в процессах биологических методов очистки сточных вод.

Конструктивный и энергетический обмен

Тема № 14

Обмен веществ в клетках живых организмов: биосинтез аминокислот, белков (в клетках прокариотных и эукариотных организмов), липидов, фосфолипидов (с уравнениями реакций).

Тема № 15

Формы клеточной энергии: АТФ (химическая форма клеточной энергии) и трансмембранный потенциал ионов водорода μ_{H+} (электрохимичекая форма клеточной энергии). Их достоинства и недостатки.

Тема № 16

Субстратное фосфорилирование: гомоферментативное молочнокислое брожение, маслянокислое брожение, реакции Энтнера-Дудорова, окислительный пентозофосфатный путь. Организмы, осуществляющие данные процессы. Возможность развития и роль

процессов субстратного фосфорилирования при биологических методах очистки сточных вод.

Тема № 17

Окислительное фосфорилирование: цикл трикарбоновых кислот, дыхательные цепи, процесс переноса электрона на O_2, NO_3^-, SO_4^{2-} и т.д. Возможность развития и роль процессов окислительного фосфорилирования при биологических методах очистки сточных вод.

Тема № 18

Фотофосфорилирование: фотосинтезирующие пигменты и структуры прокариот, фотофизика и фотохимия, циклический и нециклический транспорт электронов, возникновение фотосистемы 2, транспорт электронов у цианобактерий, цикл Кальвина, цикл Арнона. Возможность развития и роль процессов фотофосфорилирования при биологических методах очистки сточных вод.

Экология растений, грибов, бактерий

Тема № 19

Прокариоты. Морфология (формы клеток, типы жгутикования), размножение бинарным делением (путем образования перегородки, путем перетяжки, почкованием, множественным делением). Морфологически дифференцированные клетки. Формы покоя. *Экология прокариот (отношение к действию света, кислорода, pH, температуры). Практическое значение и роль в природе.*

Тема № 20

Водоросли. Классификация. Морфологические типы. Размножение (изо -, гетерогамия) и разновидности редукции (гаметическая, спорическая, зиготическая, соматическая*). Экология: основные факторы, определяющие развитие водорослей. Экологические группировки водорослей: планктон, бентос, почвенные и др. Практическое значение и роль в природе.*

Тема № 21

Грибы. Отличие от других организмов. Принципы классификации. Размножение сумчатых (гаметангиомия), зигомицетов (зигогамия) и базидиомицетов (соматогамия). Типы плодовых тел аскомицетов. (клейстотеции, перитеции, апотеции). *Экология: основные экологические факторы, определяющие развитие грибов. Экологические группировки грибов. Практическое значение и роль в природе грибов.*

Тема № 22

Лишайники. Отличие от других растений. Фикобионт, микобионт, их взаимодействие. Морфология (накипные, листоватые,кустистые), анатомия (гомеомерных и гетеромерных) лишайниковых слоевищ. Размножение сорediями и изидиями. Плодовые тела микобионтов, представленные аскомицетами (апотеции и перитеции). *Экология: основные факторы, определяющие развитие – свет, влага, загрязненность воздуха. Лишайники – биоиндикаторы загрязненности атмосферного воздуха. Роль в природе и практическое значение.*

Тема № 23

Высшие растения. Ткани покровные, ассимилирующие, механические, проводящие – флоэма и ксилема, накопительные.

Корень. *Типы корневых систем (стержневая и мочковатая), их развитие*. Строение (продольное и поперечное) и функции.

Побег. Строение почки. Ветвление побегов.

Стебель. Строение поперечное, рост, функции.

Лист. Внутреннее строение. Функции. *Типы расположения листьев. Типы жилкования. Типы расчленения листьев. Обобщенная схема формы листьев.*

Цветок. *Строение. Функции. Однодомные и двудомные растения. Типы соцветий, биологическое значение соцветий.* Двойное оплодотворение. *Перекрестное опыление. Самоопыление.*

Плоды. Образование плода. Типы плодов, их распространение. Образование семян. Строение семян двудомных и однодомных растений. Условия произрастания семян.

Тема № 24

Мхи Общая характеристика, отличие от других растений. Внешнее строение спорофита на примере кукушкина льна. Способы размножения и цикл развития. *Экология, роль в природе, практическое значение.*

Папоротникообразные. Общая характеристика. Внешнее строение на примере щитовника. Строение листа папоротника. Способы размножения. Цикл развития. *Экология, роль в природе, практическое значение.*

Голосеменные. Общая характеристика и особенности развития. Цикл развития и размножение. *Распространение хвойных, их экология, роль в природе и практическое значение.*

Покрытосеменные. Общая характеристика и отличительные признаки покрытосеменных. Характеристика класса двудольных и класса однодольных. *Экология и распространение березовых, их роль в народном хозяйстве.*

Основы фитоценологии

Тема № 25

Основы фитоценологии. Биогеоценоз, его организация, границы. *Экологические факторы*, закон относительного действия факторов, закон оптимума. Фитоценоз, его структура, границы, флористический и экобиоморфный составы, внутриценозные образования (ярусы, фитоценологические горизонты, синузия, парцеллы). Различия в ценотической значимости фитоценоза, ценотические популяции. Возрастные группы многолетних растений, размножающихся семенами, – латентные, виргинильные, генеративные и сенильные особи.

Консорция, схема по Мазингу. Биотрофы, сапротрофы, эккрисотрофы. Типы связей консортов с детерминантом: паразитизм, мико-, бактерио-, фикосимбиотрофия. Взаимоотношение между растениями и животными: влияние на растения фитофагов, опылителей, зоохория, механические воздействия животных на растения. Взаимоотношения растений в фитоценозах (трансабиотические, аллелопатия и другие), посредством консортов, создание механических препятствий, действие инфекций.

Изменчивость фитоценоза: суточная, сезонная. Разногодичная изменчивость (флюктуация): экотопическая, фитоциклическая, зоогенные, фитопаразитные, антропогенные. Сукцессия первичная, вторичная и антропогенная.

Темы докладов и кратких научных сообщений:

1. *Парниковый эффект. Причины и последствия.*
2. *Озоновый экран. Планетарная роль. Гипотезы образования "дыр".*
3. *Распространение тяжёлых металлов по звеньям трофических цепей.*
4. *Роль дождевых червей в процессе повышения плодородия почв.*
5. *Зелёная страница Красной Книги: лось.*
6. *Красная Книга: амурский тигр.*
7. *Экологические факторы развития (на примере почвенной подстилки).*
8. *Сохранение биоразнообразия нашей планеты: крот.*
9. *Почему следует запретить передвижные дельфинарии ?*
10. *Биоразнообразие нашей планеты: медведь.*
11. *Влияние электромагнитных полей на развитие грибов. Их роль в природе.*
12. *Научный эксперимент: огород в космосе.*
13. *Научный эксперимент: развитие водорослей на космических кораблях.*
14. *Роль лаек в развитии космической биологии.*
15. *Участие обезъян в экспериментах по космической биологии.*
16. *Исследование развития симбиотических сообществ в условиях космических*

полётов.

17. Заповедники Алтая.

18. Заповедники Сибири.

19. Центральный лесной государственный биосферный заповедник Тверской области.

20. Использование почвенных водорослей в малоотходных технологиях для улавливания углекислого газа.

21. Биологическая реабилитация шлаковых, шламовых и золоотвалов с помощью высших растений в связи с задачами восстановления природного равновесия.

22. Биологическая реабилитация отвалов вскрышных пород в связи с задачами восстановления природного равновесия.

23. Оздоровительная роль растений (лесопосадок) в промышленных городах в связи с задачами восстановления природного равновесия.

ТЕСТЫ-МНОЖЕСТВЕННЫЙ ОТВЕТ

Следует отметить все правильные варианты.

1.Фотосинтез бывает
- Кислородный
- Бескислородный
- Хлорофильный
- Бесхлорофильный

2.Кислородный фотосинтез осуществляют
- высшие растения
- низшие растения
- бактерии-прохлорофиты
- цианобактерии

3. Основным фактором развития почвенных водорослей служат
- температура окружающей среды
- свет
- влажность
- солевой режим почв

4.В природе встречаются следующие экологические группы водорослей:
- планктон
- бентос
- почвенные
- криофильные

5.Основными факторами развития почвенных грибов являются
- температура среды
- влажность (наличие капельной влаги)
- электромагнитное излучение
- свет

6.Различают следующие группы почвенных грибов
- Паразиты
- Жертвы
- Сапрофиты
- Хищники

7.Пионерами почвообразования служат
- Сине-зелёные водоросли
- Лишайники
- Мхи
- Круглые черви и тихоходки

8.Укажите типы связей консортов в консорциях

- Паразитизм
- Микосимбиотрофия
- Бактериосимбиотрофия
- Фикосимбиотрофия

9. Различают следующие формы ПДК водных экосистем
- ПДК гигиеническая
- ПДК рыбохозяйственная
- ПДК биогеохимическая
- ПДК воздуха рабочей зоны

10.Различают следующие формы ПДК примесей атмосферного воздуха
- ПДК максимальноразовая
- ПДК среднесуточная
- ПДК воздуха рабочей зоны
- ПДК рыбохозяйственная

11.Назовите методы биологической очистки сточных вод
- Аэротенк
- Биофильтр
- Поля орошения
- Метантенк

12.В аэротенке развиваются
- Хемосинтез
- Автотрофная нитрификация
- Кислородное дыхание
- Бескислородный фотосинтез

13.С появлением кислородного фотосинтеза связывают
- Появление озонового слоя
- Наличие парникового эффекта
- Появление кислородной атмосферы на нашей планете
- Возможность живым организмам выйти из Океана на сушу

14.Малый цикл азота включает следующие процессы:
- Азотфиксацию
- Аммонификацию
- Нитрификацию
- Нитратное дыхание

15.Аэробное дыхание развивается
- в аэротенках
- в биопрудах
- в биофильтрах
- в на поверхности аэрируемых почв

16.При нитрификации азот
- окисляется
- восстанавливается
- не меняет своей валентности
- не учавтсвует

17.В метантенках развивается
- сульфатное дыхание
- нитратное дыхание
- аэробное дыхание
- карбонатное дыхание

18.Процесс брожения встречается
- в септиктенках

- в метантенках
- в двухъярусных отстойниках
- в затопленных и плохо аэрируемых почвах

19.Процесс азотфиксации способствует

- повышения плодородия почв и природных вод
- первичному почвообразованию
- повышению урожая бобовых
- травообороту

20.Процесс денитрификации

- предотвращает попадание нитратов в грунтовые воды
- ведёт к повышению содержания газообразного азота в почвенном воздухе
- ведёт к появлению в почвенном воздухе закиси азота
- ведёт к появлению в природных водах нитритов

21.В процесс хемосинтеза могут быть окислены

- двухвалентное железо
- водород
- сероводород
- угарный газ

22. В нижних горизонтах биофильтра развиваются

- нематоды
- коловратки
- сом
- карп

23. В верхних и средних горизонтах биофильтра развиваются

- сине-зелёные водоросли
- зелёные водоросли
- диатомовые водоросли
- простейшие

24.Почвенные водоросли используются в малоотходных технологиях

- для поглощения углекислого газа
- с целью получения удобрения для почв
- для развития кислородного фотосинтеза
- для развития бескислородного фотосинтеза

25.На заключительных ступенях биоочистки сточных вод (биопрудах) рыбы (сом и карп) разводятся

- для поглощения фито- и зоопланктона
- в качестве биомониторов качества воды
- для потребления рыбы в народном хозяйстве
- для экономической окупаемости (повышения экономической выгоды) в результате эксплуатации методов биоочистки

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Биогеоценоз, его организация, границы.
2. Малый цикл углерода, его роль в природе.
3. Систематика живых организмов по Виттекеру.
4. Закон относительного действия экологических факторов.
5. Цикл развития и экология мхов. Мхи-биоиндикаторы загрязнения атмосферного воздуха.
6. Строение эукариотной клетки.
7. Фитоценоз. Его структура и внутриценозные образования: ярусы, фитоценотические горизонты, синузия, парцелла.

8. Малый цикл серы, его роль в природе.
9. Строение прокариотной клетки.
10. Экологические факторы. Закон биологического оптимума – частный случай теоремы вероятности Гаусса-Лапласа.
11. Цикл развития и экология папоротников.
12. Митоз.
13. Консорция - структурная единица биоценоза. Схема по Мазингу.
14. Малый цикл азота. Его роль в природе.
15. Мейоз.
16. Цикл развития и экология хвойных (на примере сосны обыкновенной).
17. Различия в ценотической значимости компонентов фитоценоза.
18. Формы клеточной энергии: АТФ и.
19. Взаимодействие растений и животных.
20. Строение листа, цветка, двойное оплодотворение, экология и распространение цветковых растений (на примере березовых).
21. Гликолиз. Его значение.
22. Экологические факторы, определяющие развитие прокариот. Экологические группы прокариот.
23. Взаимодействие растений в фитоценозах.
24. Реакции Энтнера-Дудорова. Их значение.
25. Экологические факторы развития и экологические группировки водорослей.
26. Флюктуации фитоценоза: экотопические, фитоциклические, зоогенные, фитопаразитные, антропогенные.
27. Маслянокислое брожение. Его роль в природе и при очистке сточных вод.
28. Сукцессии первичные и вторичные. Антропогенные сукцессии.
29. Экологические факторы развития и экологические группы грибов.
30. Окислительный пентозофосфатный путь.
31. Экологические факторы развития лишайников. Лишайники – биоиндикаторы загрязнения атмосферного воздуха.
32. Типы связи в консорциях: паразитизм.
33. Цикл трикарбоновых кислот.
34. Аэробные и анаэробные дыхательные цепи. Роль аэробного и анаэробного дыхания в природе и при биоочистке сточных вод.
35. Флористический состав фитоценоза.
36. Почва – компонент биосферы. Планетарная роль почвы и роль почвы в биогеоценозе. Экологические факторы, определяющие разложение почвенной подстилки.
37. Экологические группы и экологические функции почвенных беспозвоночных. Их возможное участие в процессах почвенных методов очистки сточных вод.
38. Экобиоморфный состав фитоценоза.
39. Фотофосфорилирование: фотофизические и фотохимические процессы. Планетарная роль кислородного фотосинтеза.
40. Анаэробные методы биологической очистки сточных вод: сентиктенк, метантенк, двухъярусный отстойник. Основные биологические процессы.
41. Темновые стадии фотосинтеза - цикл Кальвина (для растений) и цикл Арнона (для бакторий) - механизмы образования углеводов.
42. Типы связей в консорциях: симбиотрофия.
43. Аэробные методы биологической очистки сточных вод: биофильтр, биопруды, аэротенк. Основные биологические процессы.
44. Экологические проблемы урбанизированных территорий.
45. Почвенные методы очистки сточных вод. Организмы и основные биологические процессы.

46. Фотофосфорилирование: циклический и нециклический транспорт электронов. Планетарное значение фотосинтеза.

47. Фундаментальное и прикладное значение систематики живых организмов.

48. Международные экологические программы и экологические проекты.

49. Фотофосфорилирование: возникновение фотосистемы 2. Роль фотосинтеза в природе.

50. Общая характеристика высших растений. Их планетарная роль и экологические функции, геологическая роль, практическое значение.

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-3: Способен определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду; проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации; анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов; определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска		
ПК-3.1	Осуществляет мониторинг функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях	*Перечень вопросов к зачету* 1. Понятие биосферы и ноосферы. Глобальные изменения биологического разнообразия 2. Определение допустимого воздействия на воздушный бассейн. Санитарно-защитная зона. Способы и средства защиты окружающей среды. 3. Структура производства и схема воздействия его на окружающую среду. 4. Структура органов, контролирующих состояние окружающей среды. Основные законодательные акты. 5. Роль природных ресурсов в развитии общества. Возобновляемость природных ресурсов. 6. Социальные и экономические последствия изменений окружающей среды. Органы, контролирующие состояние окружающей среды. Экономические аспекты экологии – лицензирование, страхование, налоговые льготы, платежи за природопользование.
ПК-3.2	Проводит планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению требований нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в	*Перечень вопросов к контрольным работам* 1. Структура производства и схема воздействия на окружающую среду 2. Показатели качества воды 3. Формы взаимосвязи технологических процессов с природной средой. Показатели, источники и формы воздействия на природную среду

	чрезвычайных ситуациях	
ПК-3.3	Способен осуществлять контроль содержания в исправном состоянии систем и средств защиты окружающей среды, рабочих мест, систем и средств защиты при чрезвычайных ситуациях. Способен осуществлять контроль выполнения запланированных мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте	*Типовые задачи* *Задача №1* Определить демографическую кривую заданного региона при известных исходных данных *Задача №2* Определить комплексный показатель загрязнения территории *Задача №3* Изучить заданную экосистему. Описать экосистему по заданной структуре

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Экология» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и лабораторные задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 1 теоретический вопрос, 1 практическую задачу и 1 практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании и знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.