

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

СОГЛАСОВАНО

Директор института
магистратуры


И.В. Космачева
« 16. » 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор химико-технологического
института


Р.Н. Ястребинский
2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)**

**Современные методы рекультивации и биоремедиации нарушенных
земель**

направление подготовки (специальность):

20.04.01у - Техносферная безопасность

Направленность программы (профиль, специализация):

Горнопромышленная экология

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт: **Химико-технологический**

Кафедра: **Промышленной экологии**

Белгород 2023

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура, по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 25 мая 2020 года № 678.

▪ учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2023 году.

Составитель (составители): канд. с.х. наук, доцент  (Е.А. Пендюрин)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Промышленной экологии «03» сентябрь 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д-р. техн. наук, доцент  (Ж.А. Сапронова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:

Промышленной экологии
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: докт. техн. наук, доцент  (Ж.А. Сапронова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

«03» сентябрь 2023 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«15» мая 2023 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доцент
(ученая степень и звание, подпись)



(Л.А. Порожнюк)
(инициалы, фамилия)

«15» сентябрь 2023 г., протокол № 9

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные	ПК-4. Способен проводить оценку результатов деятельности и совершенствования системы экологического менеджмента в горном производстве.	ПК-4.2. Выбирает подходы к определению экологических аспектов в горном производстве и связанных с ними экологических воздействий и их уменьшению.	Знать: основные цели и задачи методы и средства снижения негативного воздействия на окружающую среду предприятий в горном производстве и уменьшить их воздействие. Уметь: анализировать и оценивать исходные данные методов и средства снижения негативного воздействия на окружающую среду предприятий в горном производстве и способы их уменьшения. Владеть: навыками применения методов и средства снижения негативного воздействия на окружающую среду предприятий горного производства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенция ПК-4 Способен проводить оценку результатов деятельности и совершенствования системы экологического менеджмента в горном производстве.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Современные методы рекультивации и биоремедиации нарушенных земель
2	Геотоксикология и геодиагностика окружающей среды
3	Производственная эксплуатационная практика
4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. единиц, 252 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	252	252
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	88	88
лекции	34	34
лабораторные	51	51
практические		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	164	164
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	164	164
Форма промежуточная аттестация (зачет)		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	Общие понятия о нарушенных землях и их рекультивации.				
	Рекультивация и биоремедиация нарушенных земель как отрасль научного познания. Роль почвы в природе и обществе. Классификация деградационных процессов. Нарушенные земли,	4		4	20

	классификация нарушенных земель. Краткий исторический очерк развития работ по рекультивации и биоремедиации земель в России и за рубежом.				
Ландшафтный подход при рекультивации нарушенных земель.					
	Понятие рекультивационного режима нарушенных земель. Объект рекультивации как техногенная составляющая природной геосистемы. Ландшафтный подход при рекультивации нарушенных земель. Классификация почв и пород по их пригодности к биологической рекультивации.	4		4	22
Правовые аспекты восстановления техногенно-нарушенных земель. Основные термины и определения по рекультивации земель. Горнотехническая рекультивация.					
	Изыскательские работы и экологическая экспертиза. Подготовительный этап рекультивации. Технический этап рекультивации. Биологический этап рекультивации нарушенных земель.	4		8	22
Экологические аспекты рекультивации нарушенных территорий.					
	Требования к рекультивации земель при сельскохозяйственном направлении. Требования к рекультивации земель при лесохозяйственном направлении. Требования к рекультивации земель при водохозяйственном направлении. Требования к рекультивации земель при санитарно-гигиеническом направлении. Требования к рекультивации земель при строительном направлении. Требования к рекультивации земель при рекреационном направлении. Консервация земель.	6		9	25
Методы и способы рекультивации нарушенной агрогеосистемы. Охрана земель.					
	Рекультивация земель в результате опустынивания. Рекультивация земель в результате засоления и загрязнения земель. Правовая охрана земель России. Система правовых, организационных, экономических и других мероприятий рационального использования земель. Земельный кодекс РФ.	4		8	25
Общие подходы к ремедиации почв.					
	Физические: механические методы (механическое удаление поллютантов, механическая деструкция поллютантов,	6		10	25

	<p>механическая локализация поллютантов); гидродинамические методы; аэродинамические методы (газовое удаление поллютантов, газовая нейтрализация поллютантов); термические методы (термическое удаление поллютантов, термическая деструкция поллютантов, термическая локализация поллютантов); электромагнитные методы (магнитное удаление поллютантов, электромагнитная деструкция поллютантов, электромагнитная локализация поллютантов).</p> <p>Электрохимические (электроосмотическое удаление неорганических поллютантов, электрохимическое удаление легкорастворимых солей, электрохимическое удаление тяжелых металлов, электроосмотическое удаление органических поллютантов, электрохимическое удаление радионуклидов, электрофоретическое удаление поллютантов, электрохимическое выщелачивание поллютантов, электрохимические методы деструкции поллютантов, электрохимические методы локализации загрязнения).</p> <p>Химические методы (химические методы удаления поллютантов, химическая деструкция поллютантов, химическая локализация загрязнений).</p> <p>Физико-химические (физико-химическое удаление поллютантов, экстрагирование или выщелачивание поллютантов, физико-химическая деструкция поллютантов, физико-химическая локализация поллютантов).</p>				
Технология биоремедиации <i>in situ</i> . Технология биоремедиации <i>ex situ</i> .					
	<p>Ключевая роль микроорганизмов. Природная биоремедиация. Инженерная биоремедиация <i>ex situ</i>: биореакторы, биофильтры, компостирование, рекультивация. Инженерная биоремедиация <i>in situ</i>: биовентиляция, фиторемедиация. Стратегии биоремедиации: <i>in situ</i> и <i>ex situ</i>. Принципы биоремедиации. Микробные популяции для процессов биоремедиации. Аэробные и анаэробные популяции. Факторы, способствующие эффективности биоремедиации. Факторы, ограничивающие процесс биоремедиации.</p>	6		8	25

	Мониторинг процесса биоремедиации в загрязненной среде.			
	ВСЕГО	34	51	164

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

практические занятия не предусмотрены

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 2				
1	Общие понятия о нарушенных землях и их рекультивации.	Методы исследования почв, отбор почвенных образцов для анализа, методика подготовки почвенных образцов к анализу.	4	4
2	Ландшафтный подход при рекультивации нарушенных земель.	Определение структурного состояния и физических свойств почвы.	4	4
3	Правовые аспекты восстановления техногенно-нарушенных земель. Основные термины и определения по рекультивации земель. Горнотехническая рекультивация.	Определение карбонатов и гипса, определение кальция и магния.	8	8
4	Экологические аспекты рекультивации нарушенных территорий.	Определение продуктов азотистого обмена почвы, определение фосфатов, определение калия в почвенных образцах.	9	9
5	Методы и способы рекультивации нарушенной агрогеосистемы. Охрана земель.	Определение содержания гумуса по методу И.В. Тюрина. Определение емкости поглощения почвы.	8	8
6	Общие подходы к ремедиации почв.	Определение кислотности и щелочности почвы. Определение сульфат ионов и ионов тяжелых металлов в почвенных образцах.	8	8
7	Технология биоремедиации in situ. Технология биоремедиации ex situ.	Определение численности почвенных микроорганизмов методом посева на плотные питательные среды. Определение нитрифицирующей активности почвы. Определение целлюлозолитической активности почв. Определение протеазной активности микроорганизмов почвенных образцов. Определение	10	10

		«дыхания» Регидратационный определения микроорганизмов.	почвы. метод биомассы		
ИТОГО:				51	51
ВСЕГО:				51	51

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Реализация компетенций

Компетенция ПК-4. Способен проводить оценку результатов деятельности и совершенствования системы экологического менеджмента в горном производстве.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-4.2. Выбирает подходы к определению экологических аспектов в горном производстве и связанных с ними экологических воздействий и их уменьшению.	Тестовый контроль; Защита лабораторных работ; Зачет

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Общие понятия о нарушенных землях и их рекультивации.	Дайте определение функции почвы. Роль почвы в природе и обществе. Антропогенная деятельность и ее влияние на свойства природных объектов. Классификация деградационных процессов. Нарушенные земли, классификация нарушенных земель. История развития работ по рекультивации и биоремедиации земель в России и за рубежом.
2	Ландшафтный подход при рекультивации	Расскажите об рекультивационном режиме нарушенных земель.

	нарушенных земель.	Ландшафтный подход при рекультивации нарушенных земель. Перечислите объекты рекультивации как техногенную составляющую природной геосистемы. Давайте классификация почв и пород по их пригодности к биологической рекультивации.
3	Правовые аспекты восстановления техногенно-нарушенных земель. Основные термины и определения по рекультивации земель. Горнотехническая рекультивация.	Краткая характеризуйте подготовительный этапа рекультивации. Характеристика технического этапа рекультивации. Характеристика биологического этап рекультивации. Что включают в себя изыскательские работы и экологическая экспертиза. Дайте характеристику горнотехнической рекультивации.
4	Экологические аспекты рекультивации нарушенных территорий.	Расскажите об технологических требованиях к рекультивации земель при сельскохозяйственном направлении. Технологические требования к рекультивации земель при лесохозяйственном направлении. Технологические требования к рекультивации земель при водохозяйственном направлении. Требования к рекультивации земель при санитарно-гигиеническом направлении. Требования к рекультивации земель при рекреационном направлении.
5	Методы и способы рекультивации нарушенной агрогеосистемы. Охрана земель.	Как происходит рекультивация земель в результате опустынивания. Рекультивация земель в результате засоления земель. Правовая охрана земель России. Система правовых, организационных, экономических и других мероприятий рационального использования земель. Земельный кодекс РФ.
6	Общие подходы к ремедиации почв.	Что такое ремедиация почв. Общие подходы к ремедиации почв. Расскажите про физические методы ремедиации почв. Электромагнитные методы ремедиации почв.. Электрохимические методы ремедиации почв. Химические методы ремедиации почв. Физико-химические удаление поллютантов из загрязненных почв.
7	Технология биоремедиации in situ. Технология биоремедиации ex situ.	Расскажите про технологию биоремедиации in situ, какие ее особенности. Технология биоремедиации ex situ. В чем ее отличие. Как происходит мониторинг процесса биоремедиации в загрязненной среде.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Вопросы для защиты лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Общие понятия о нарушенных землях и их рекультивации.	Охарактеризуйте строение почвенного профиля. Классификация почв по мощности почвенных горизонтов. Особенности отбора почвенных образцов. Классификация видов почв по механическим элементам. Особенности строения почвенных горизонтов А,В,С,D,G.
2	Ландшафтный подход при рекультивации нарушенных земель.	Перечислите основные физические свойства почвы. Классификация механических элементов почвы по крупности. Как классифицируются почвы по механическим элементам. Дайте классификацию почв и пород по их пригодности к биологической рекультивации.
3	Правовые аспекты восстановления техногенно-нарушенных земель. Основные термины и определения по рекультивации земель. Горнотехническая рекультивация.	Перечислите минералы, представляющие карбонатные породы. Влияние карбонатов на свойства почвы. Как проводится извлечение гипса из почвы. Роль кальция и магния в почве.
4	Экологические аспекты рекультивации нарушенных территорий.	Особенности азотистого обмена в почвенных горизонтах. Способы поступления азота в почву. Круговорот фосфора в природе. Источники поступления соединений фосфора в почву. Соединения калия в различных типах почв. Особенности круговорота калия.
5	Методы и способы рекультивации нарушенной агрогеосистемы. Охрана земель.	Классификация гумусовых веществ, содержащихся в почве. Роль органического вещества в почвообразовании. Что понимают под поглотительной способностью почв. Структура почвенного поглощающего комплекса.
6	Общие подходы к ремедиации почв.	Виды кислотности почв. Влияние ионного обмена почв на кислотность и щелочность. Причины повышения кислотности и щелочности почв.
7	Технология биоремедиации in situ. Технология биоремедиации ex situ.	Как определить численности почвенных микроорганизмов методом посева на плотные питательные среды. Как происходит оценка нитрифицирующей активности почвы. Расскажите о методе определения целлюлозолитической активности почв. Определение протеазной активности микроорганизмов почвенных образцов.

		Расскажите про метод определения «дыхания» почвы. В чем сущность регидратационного метода определения биомассы микроорганизмов.
--	--	---

Типовые тестовые задания

Направление рекультивации, включающее создание на нарушенных землях эксплуатационных, противоэрозионных, полезащитных, санитарно-гигиенических лесов

1. сельскохозяйственное
2. водохозяйственное
3. рекреационное
4. лесохозяйственное

Какие устройства применяются для перехвата и отведения стока в безопасное место

1. донные запруды
2. водоотводящие канавы
3. распылители
4. водозадерживающие валы

Почвенный раствор представляет собой

- a. вода с растворенными газами;
- b. жидкая часть почвы; вода с растворенными газами, минеральными и органическими веществами; дождевая вода.

Какие земли не относятся сельскохозяйственным угодьям

- a) сенокосы
- в) пастбища
- б) дворы
- г) залежь

Какое вещество В.И. Вернадскому является биокосным:

- a. Вещество, которое создается одновременно живыми организмами и косными процессами и является закономерной структурой из живого и косного вещества;
- b. Вещество, которое создается живыми организмами;
- c. Вещество, которое создается косными процессами и является закономерной структурой косного вещества.

Какая фракция почвы в основном определяет поглонительную способность почвы:

- a. Почвенный поглощающий комплекс, особенно его коллоидная фракция;
- b. Органоминеральные соединения почвы;
- c. Жидкая часть почвы.

Оптимальная температура развития нитрификации:

- a) 10-22 °С;
- б) 30-35 °С;
- в) 50-60 °С.

К биологическим факторам загрязнения среды относят (более одного правильного ответа): 1) микроорганизмы; 2) белково-витаминный концентрат; 3) ксенобиотики; 4) тяжелые металлы.

Какие изменения происходят с органическими веществами в реакторе:

- a) окисление до диоксида углерода и азот-, фосфор и серосодержащие питательные вещества;
- б) ассимиляция в активном иле;
- в) инертные вещества не претерпевают изменений;
- г) превращение в другие вещества;
- д) все выше перечисленное.

Укажите представителей мицелиальных грибов:

- 1 Aspergillus
- 2 Nostoc

3 Saccharomyces

4 Anabaena

5 Penicillium

Использование методов биоиндикации позволяет решать задачи:

1 экологического мониторинга 3 фенологического мониторинга

2 географического мониторинга 4 антропогенного мониторинга

По каким характеристикам судят о биологической активности почвы:

a. По интенсивности потребления кислорода и выделение углекислоты

b. По интенсивности выделения тепловой энергии;

c. По урожайности сельскохозяйственных культур;

d. По наличию нитратов в почве.

Ремедиация щелочных почв основывается на вытеснении (...) из почвенного поглощающего комплекса ионами (...)

а)натрия ;кальция, б) кальция; натрия, в)кальций, магний, г)магний, кальций

Сопоставьте названия и варианты способов организации процесса биологической очистки почв

1) insitu а) сбор и обработка загрязненных почв в биореакторах

2) onsite б) сбор и обработка загрязненных почв вблизи загрязнителя

3) exsitu в) обработка загрязненного участка по месту загрязнения

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	терминов, определений, понятий
	Объема освоенного материала
	Полноты ответов на вопросы
	Четкости изложения и интерпретации знаний
Умения	Анализировать и оценивать полноту и качество выполненного задания
	Сравнивать, сопоставлять и обобщать и делать выводы
	Качественно оформлять задания
Навыки	Анализа результатов выполненных заданий
	Анализа результатов решения задач
	Обоснования полученных результатов

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений, понятий.	Знает термины и определения, понятия, но допускает	Знает термины и определения, понятия	Знает термины и определения, понятия, может

		неточности формулировок.		корректно сформулировать их самостоятельно.
Объем освоенного материала	Не знает основной материал	Знает основной материал, но допускает неточности.	Знает основной материал.	Знает основной материал
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Неверно излагает и интерпретирует знания.	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности. допускает неточности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Грамотно излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Анализировать и оценивать полноту и качество выполненного задания.	Не умеет анализировать и оценивать полноту и качество выполненного задания.	Умеет анализировать и оценивать полноту и качество выполненного задания, но допускает неточности.	Умеет анализировать и оценивать полноту и качество выполненного задания..	Умеет анализировать и оценивать полноту и качество выполненного задания.
Умение сравнивать, сопоставлять и обобщать и делать выводы	Не умеет сравнивать, сопоставлять и обобщать и делать выводы.	Умеет сравнивать, сопоставлять и обобщать и делать выводы, но допускает неточности.	Умеет сравнивать, сопоставлять и обобщать и делать выводы.	Умеет сравнивать, сопоставлять и обобщать и делать выводы, может самостоятельно их использовать.
Умеет качественно оформлять задания	Не умеет качественно оформлять задания	Умеет качественно оформлять задания, но допускает неточности.	Умеет качественно оформлять задания	Умеет качественно оформлять задания

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Анализ результатов выполненных заданий	Не владеет навыками выполненных заданий.	Владеет навыками выполненных заданий, но допускает неточности.	Владеет навыками результатов выполненных заданий.	Владеет навыками результатов выполненных заданий, может корректно применять их самостоятельно.

Анализ результатов решения задач	Не владеет навыками решения задач.	Владеет навыками решения задач, но допускает неточности.	Владеет навыками решения задач.	Владеет навыками решения задач, может самостоятельно их использовать.
Обоснование полученных результатов	Не владеет полученными результатами	Владеет полученными результатами, но допускает неточности.	Владеет полученными результатами.	Владеет полученными результатами, может самостоятельно их использовать.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля.	Специализированная мебель, весы лабораторные аналитические ВЛР-200, весы лабораторные технические ВЛКТ-500, иономер И-500, иономер И-150, нитратомер АНИОН 4101, стерилизатор воздушный ГП-20, баня водяная ЛВ-8, центрифуга лабораторная ОПн, центрифуга ЦЛС-31М, спектрофотометр СФ-46, рефрактометр УРЛ, ИРФ-454, титратор ТПР, хроматограф «Цвет-3006», анализатор «Экотест», мешалка МР-5, весы торсионные, аппарат для встряхивания, колориметр фотоэлектрический КФК-2МП, приспособление титровальное ТПР.
2	Читальный зал учебной литературы, здание библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
3	Зал электронных ресурсов, здание библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
4	Методический кабинет	Специализированная мебель, мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Мелиорация земель: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки Природообустройство и водопользование (бакалавр, магистр) / ред. А. И. Голованов. - Издательство 2-е, испр. и доп. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2015. – 816 с

2. Спецкурс по гидромелиорации: учебно-практическое пособие для студентов направления магистратуры 20.04.02 – Природообустройство и водопользование: Пендюрин Е. А., Смоленская Л. М., – Издательство: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. – 112 с.
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017100312464407100000653076>

3. Голованов А.И., Зимин Ф.М., Сметанин В.И. Рекультивация нарушенных земель / Под ред. А.И. Голованова. – М.: КолосС, 2009. – 325 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru/>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». <http://e.lanbook.com>
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks». <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Компьютерная справочная правовая система <http://www.consultant.ru/>
5. Справочная система ГАРАНТ <https://base.garant.ru/>
6. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://www.mnr.gov.ru>
7. Почвоведение <https://soil.msu.ru/nauka/zhurnal-pochvovedenie.ru>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями¹

Протокол № _____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20 ____
г.

Заведующий
кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института

подпись, ФИО

¹ Нужно подчеркнуть