МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ХТИ
_____ В.И. Павленко
«18» апреля 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Биоремедиация техногенно нарушенных почв

направление подготовки:
19.03.01 Биотехнология

Профиль подготовки:
Биотехнология

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

Институт: химико-технологический

Кафедра: Промышленной экологии

Белгород – 2018

Рабочая программа составлена на основании требований:

Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 19.03.01 – Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.03.2015 № 193;

плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2018 году.

Составитель: канд. с-х. наук, доц. _____ Е.А. Пендюрин

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

промышленной экологии

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф. _____ С.В. Свергузова

«11» 04 2018 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры промышленной экологии

«11» 04 2018 г., протокол № 14

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф. _____ С.В. Свергузова

Рабочая программа одобрена методической комиссией института строительного материаловедения и техносферной безопасности

«16» 04 2018 г., протокол № 8

Председатель канд. техн. наук, доц. _____ Л.А. Порожнюк

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ПК-3	Готовность оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	В результате освоения дисциплины обучающийся должен **Знать**: Масштабы нарушения земель. Объекты биоремедиации нарушенных территорий. **Уметь**: обосновать критерии выбора рациональных направлений биоремедиации нарушенных земель. **Владеть**: теоретическими и практическими навыками процессов биологической ремедиации нарушенных земель.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Учебная практика
2	Промышленная экология биотехнологических производств
3	Экологический аудит и менеджмент в биотехнологии
4	Биологические методы очистки сточных вод
5	Биологическая очистка и дезодорация газов

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Охрана интеллектуальной собственности
2	Патентоведение
3	Производственный контроль на предприятиях отрасли
4	Технохимический контроль на предприятиях отрасли
5	Основы бионанотехнологии
6	Биоэтика и безопасность в биотехнологии
7	Технологии предотвращения биокоррозии строительных конструкций и материалов
8	Оборудование и схемы биотехнологических производств
9	Преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	68	68
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	17	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	148	148
Курсовой проект		
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Другие виды самостоятельной работы	76	76
Форма промежуточной аттестации (экзамен)	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс_4___Семестр __7_

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Введение. Земля как природный ресурс и объект права.					
	Земля как природный ресурс и объект права. Структура земельного фонда России. Цель и задачи курса, место курса в системе экологических дисциплин. Значение курса в формировании квалифицированных специалистов экологического профиля. Ответственность за нарушение	2	2	4	10

	законодательства об охране и использовании земель. Структура земельного фонда России по категориям и видам.				
2. Деградация земель. Понятие почвенного плодородия.					
	Понятие почвенного плодородия. Распределение нарушенных земель по категориям земель. Деградация земель. Причины и последствия нарушения и деградации земель. Природные, природно-антропогенные и антропогенные факторы деградации почв. Типы и виды деградации почв. Оценка степени деградации почв.	2	2	4	10
3. Правовые аспекты восстановления техногенно-нарушенных земель. Основные термины и определения по рекультивации земель.					
	Правовые аспекты рекультивации земель. История биоремедиации. Направления рекультивации земель. Классификация нарушенных земель по направлениям рекультивации в зависимости от видов последующего использования в народном хозяйстве. Общие требования к рекультивации земель. Требования к рекультивации земель по направлениям их использования. Направления рекультивации земель. Общие требования к рекультивации земель.	2	2	4	10
4. Рекультивация, коренная мелиорация, санация и биоремедиация.					
	Основные методы рекультивации нарушенных земель Рекультивация, коренная мелиорация, санация и биоремедиация. Понятие биоремедиации, ее принципы. Способы очистки загрязнённых почв (физические, химические, физико-химические, биохимические). Этапы восстановления техногенно-нарушенных земель. Проект рекультивации нарушенных земель.	2	2	4	10
5. Способы очистки загрязнённых почв.					
	Физические способы очистки загрязненных почв, химические, способы очистки загрязнённых почв, физико-химические способы очистки загрязнённых почв, биохимические способы очистки загрязнённых почв. Проект восстановления техногенно-нарушенных земель.	2	2	4	10
6. Природная и инженерная биоремедиация. Стратегии биоремедиации: in situ и ex situ.					
	Природная и инженерная биоремедиация. Роль микроорганизмов. Стратегии биоремедиации: in situ и ex situ: биореакторы, биофильтры,	4	4	8	16

	компостирование, рекультивация. Инженерная биоремедиация in situ: биовентиляция, фиторемедиация. Стратегии биоремедиации: in situ и ex situ. Принципы биоремедиации. Факторы, способствующие и ограничивающие процесс биоремедиации. Преимущества и недостатки биоремедиации. Биоаугментация. Генетически модифицированные микроорганизмы и биоремедиация. Фиторемедиация. Фитоэкстракция и фитодеградация. Ризофильтрация. Детоксикационный потенциал растений. Биодеградация органических поллютантов в корневой зоне растений.				
7.	Мониторинг процесса биоремедиации.				
	Мониторинг процесса биоремедиации в загрязненной среде. Оценка эффективности биоремедеации. Оценка восстановления плодородия «уставших почв», оценка восстановления почв после загрязнения нефтепродуктов, оценка восстановления почв после загрязнения токсикантами.	3	3	6	10
	ВСЕГО	17	17	34	76

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во. Часов	К-во часов СРС
семестр №_7_				
1	Введение. Земля как природный ресурс и объект права.	Структура земельного фонда России по категориям и видам. Ответственность за нарушение законодательства об охране и использовании земель.	2	2
2	Деградация земель. Понятие почвенного плодородия.	Деградация земель. Типы и виды деградации почв. Причины и последствия нарушения и деградации земель. Природно-антропогенные и антропогенные факторы деградации почв.	2	2
3	Правовые аспекты восстановления техногенно-нарушенных земель. Основные термины и	Общие требования к рекультивации земель. Направления рекультивации земель. Классификация нарушенных земель по	4	4

	определения по рекультивации земель.	направлениям рекультивации в зависимости от видов последующего использования в народном хозяйстве.		
4	Рекультивация, коренная мелиорация, санация и биоремедиация.	Рекультивация, коренная мелиорация, санация и биоремедиация. Понятие биоремедиации, ее принципы.	2	2
5	Способы очистки загрязненных почв.	Физические способы очистки загрязненных почв, химические, способы очистки загрязнённых почв, физико-химические способы очистки загрязнённых почв, биохимические способы очистки загрязнённых почв.	2	2
6	Природная и инженерная биоремедиация. Стратегии биоремедиации: in situ и ex situ.	Природная и инженерная биоремедиация. Роль микроорганизмов. Стратегии биоремедиации: in situ и ex situ	4	4
7	Мониторинг процесса биоремедиации.	Мониторинг процесса биоремедиации в загрязненной среде. Оценка эффективности биоремедеации.	2	2
		ИТОГО:	17	17

4.3.Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во. часов	К-во часов СРС
семестр № 7				
1	Введение. Земля как природный ресурс и объект права.	Методы исследования почв, отбор почвенных образцов для анализа, методика подготовки почвенных образцов к анализу. Определение структурного состояния и физических свойств почвы.	4	4
2	Деградация земель. Понятие почвенного плодородия.	Определение пригодности почв для рекультивации. Определение сульфат ионов и ионов тяжелых металлов в почвенных образцах.	4	4

		Определение токсичности почвы.		
3	Правовые аспекты восстановления техногенно-нарушенных земель. Основные термины и определения по рекультивации земель.	Определение содержания гумуса по методу И.В. Тюрина. Определение емкости поглощения почвы. Определение кислотности и щелочности почвы.	4	4
4	Рекультивация, коренная мелиорация, санация и биоремедиация.	Культуртехнические и агромелиоративные работы. Определение продуктов азотистого обмена почвы, определение фосфатов, определение калия в почвенных образцах.	4	4
5	Способы очистки загрязненных почв.	Физические, химические, физико-химические, биологические способы очистки загрязненных почв	4	4
6	Природная и инженерная биоремедиация. Стратегии биоремедиации: in situ и ex situ.	Определение микробной активности, определение активной биомассы. Определение КОЕ почвы	8	8
7	Мониторинг процесса биоремедиации.	Определение дыхания почвы, определение разложения льняного волокна и фотопластинок.	6	6
ВСЕГО:			34	34

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

5.1.Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение. Земля как природный ресурс и объект права.	Расскажите о земле как природном ресурсе и объекте права. Какова структура земельного фонда России. Охарактеризуйте физические , химические и биологические свойства почвы. Ответственность за нарушение законодательства об охране и использовании земель. Раскройте сущность и

		структура земельного фонда России по категориям и видам.
2	Деградация земель. Понятие почвенного плодородия.	Понятие почвенного плодородия. Как происходит распределение нарушенных земель по категориям. В чем проявляется деградация земель. Перечислите причины и последствия нарушения и деградации земель. Природные, природно-антропогенные и антропогенные факторы деградации почв. Опишите типы и виды деградации почв. Как происходит оценка степени деградации почв.
3	Правовые аспекты восстановления техногенно-нарушенных земель. Основные термины и определения по рекультивации земель.	Охарактеризуйте правовые аспекты рекультивации земель. Расскажите об история биоремедиации. Какие направления рекультивации земель вы знаете. Классификация нарушенных земель по направлениям рекультивации в зависимости от видов последующего использования в народном хозяйстве. В чем заключаются общие требования к рекультивации земель. Требования к рекультивации земель по направлениям их использования. Современные направления рекультивации земель.
4	Рекультивация, коренная мелиорация, санация и биоремедиация.	Расскажите об основных методах рекультивации нарушенных земель Что такое рекультивация, коренная мелиорация, санация и биоремедиация. Понятие биоремедиации, ее принципы. Кратко охарактеризуйте этапы восстановления техногенно-нарушенных земель. Что включает проект рекультивации нарушенных земель.
5	Способы очистки загрязненных почв.	Как осуществляют физическую очистку загрязненных почв. Охарактеризуйте химические способы очистки загрязненных почв. Кратко опишите физико-химические способы очистки загрязненных почв. Раскройте биохимические способы очистки загрязнённых почв.
6	Природная и инженерная биоремедиация. Стратегии биоремедиации: in situ и ex situ.	Опишите природную и инженерную биоремедиация. Какова роль микроорганизмов в ремедиации земель. Расскажите про стратегии биоремедиации: in situ и ex situ (биореакторы, биофильтры, компостирование, рекультивация). Охарактеризуйте инженерную биоремедиация in situ (биовентиляция, фиторемедиация). Принципы биоремедиации. Перечислите факторы, способствующие и ограничивающие процесс биоремедиации. Каковы преимущества и недостатки биоремедиации. Биоаугментация. Генетически модифицированные микроорганизмы и биоремедиация. Что такое фиторемедиация.

		Детоксикационный потенциал растений это?. Как происходит биодеградация органических поллютантов в корневой зоне растений.
7	Мониторинг процесса биоремедиации.	Что такое мониторинг процесса. Как осуществляется оценка эффективности биоремедеации. Расскажите об процессе восстановления плодородия «уставших почв». Как происходит оценка восстановления почв после загрязнения нефтепродуктов. Расскажите про процесс восстановления почв после загрязнения токсикантами.

5.2.Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Курсовая работа на тему «**Расчет биомелиоранта для рекультивации техногенно-нарушенной территории**» состоит из двух разделов. Первый раздел задания представлен теоретической часть с описанием характеристики обследуемой территории организационно-хозяйственных и технических мероприятий, предусматривающих коренное улучшение земли и прилегающей к ним территорий. Второй раздел задания представлен технологической схемой и расчетной частью расчета потребности в биореагенте для восстановления нарушенной почвы.

В заключение курсовой работы предлагаются поэтапная технологическая схема с расчетам потребности и набором машин механизмов для рекультивации почвы.

5.3.Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

5.4.Перечень контрольных работ.

Не предусмотрен

5.5. Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Расскажите о земле как природном ресурсе и объекте права.
2. Какова структура земельного фонда России.
3. Охарактеризуйте физические , химические и биологические свойства почвы.
4. Ответственность за нарушение законодательства об охране и использовании земель.
5. Раскройте сущность и структура земельного фонда России по категориям и видам.
6. Понятие почвенного плодородия.
7. Как происходит распределение нарушенных земель по категориям.
8. В чем проявляется деградация земель.
9. Перечислите причины и последствия нарушения и деградации земель. Природные, природно-антропогенные и антропогенные факторы деградации почв.
10. Природные, природно-антропогенные и антропогенные факторы деградации почв.
11. Опишите типы и виды деградации почв.
12. Как происходит оценка степени деградации почв.
13. Охарактеризуйте правовые аспекты рекультивации земель.
14. Расскажите об история биоремедиации.
15. Какие направления рекультивации земель вы знаете.
16. Классификация нарушенных земель по направлениям рекультивации в зависимости от видов последующего использования в народном хозяйстве.

17. В чем заключаются общие требования к рекультивации земель.
18. Требования к рекультивации земель по направлениям их использования.
19. Современные направления рекультивации земель.
20. Расскажите об основных методах рекультивации нарушенных земель
21. Что такое рекультивация почв
22. Что такое коренная мелиорация почв
23. Что такое санация и биоремедиация почв.
24. Понятие биоремедиации, ее принципы.
25. Кратко охарактеризуйте этапы восстановления техногенно-нарушенных земель.
26. Что включает проект рекультивации нарушенных земель.
27. Как осуществляют физическую очистку загрязненных почв.
28. Охарактеризуйте химические способы очистки загрязненных почв.
29. Кратко опишите физико-химические способы очистки загрязненных почв.
30. Раскройте биохимические способы очистки загрязнённых почв.
31. Опишите природную и инженерную биоремедиация.
32. Какова роль микроорганизмов в ремедиации земель.
33. Расскажите про стратегии биоремедиации: insitu и exsitu (биореакторы, биофильтры, компостирование, рекультивация).
34. Охарактеризуйте инженерную биоремедиацияinsitu (биовентиляция, фиторемедиация).
35. Принципы биоремедиации.
36. Перечислите факторы, способствующие и ограничивающие процесс биоремедиации.
37. Каковы преимущества и недостатки биоремедиации.
38. Кратко опишите, что такое биоаугментация.
39. Генетически модифицированные микроорганизмы и биоремедиация.
40. Что такое фиторемедиация.
41. Детоксикационный потенциал растений это?
42. Как происходит биодеградация органических поллютантов в корневой зоне растений.
43. Что такое мониторинг процесса.
44. Как осуществляется оценка эффективности биоремедеации.
45. Расскажите об процессе восстановления плодородия «уставших почв».
46. Как происходит оценка восстановления почв после загрязнения нефтепродуктов.
47. Расскажите про процесс восстановления почв после загрязнения токсикантами.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Другов, Ю.С.. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов: Практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013 http://www.iprbookshop.ru/4581
2. Голованов, А.И. Рекультивация нарушенных земель: учебник для вузов/А.И. Голованов,Ф.М. Зимин, В.И. Сметанин; ред. А.И. Голованова.- Изд. 2-е испр. И доп.- Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2015.- 324 с.
3. Голованов, А.И. Мелиорация земель / А.И. Голованов, И.П. Айдаров, М.С. Григоров и др.; под ред. А.И. Голованова. – М.: КолосС, 2011.-824 с.
4. Пендюрин, Е.А. Экология землепользования: Учебно-практическое пособие / Е.А. Пендюрин, Л.М. Смоленская, В.Г. Рыбин.- Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. - 106 с.
5. Пендюрин, Е.А. Почвоведение и инженерная геология: Лабораторный практикум / Е. А. Пендюрин, Л.М. Смоленская, А.С. Черныш. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2013https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920533642714800006839
6. Пендюрин, Е.А. Почвоведение: учебное пособие / Е.А. Пендюрин, М.М. Латыпова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040919354862113900003514

6.2. Перечень дополнительной литературы

1 Зайдельман, Ф.Р. Мелиорация почв: Учебник / Ф.Р. Зайдельман М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2003 http://www.iprbookshop.ru/13059
2. Вальков, В.Ф. Почвоведение: Учебник / В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С. И. Колесников.- М.: 2006. - 495 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. http://www.etch.ru/norma.
2. http://www.consultant.ru/popular/earth
3. http://ru.wikipedia.org
4. http://bse.sci-lib.com/article125586.html

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	**Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**	**Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа**
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, УК 2, №412. Учебная аудитория для курсового проектирования ГУК, №725 Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, УК 2, №409. Учебная аудитория для проведения для проведения лабораторных занятий УК№2, №312	Специализированная мебель. Проектор, компьютер, автоматизированный экран, магнитно-меловая доска Специализированная мебель. Проектор, компьютер, автоматизированный экран, магнитно-меловая доска Специализированная мебель. Баня водяная ЛВ-8, калориметр КФК-2МТ,нитратомер анион-4101, pH-метры «pH-150M», фотоэлектроколориметр APEL-101, шкаф вытяжной, индикатор радиоактивности «РАДЭКС РД1706», микроскоп «Levenhuk» с цифровой камерой, шумомер testo 815, люксметр, весы лабораторные ВЛ-120, портативный турбидиметр HI 98703, кондуктометр Аникон 7020. Аппарат для встряхивания АВУ, весы SK-10000WP, весы ВЛР-200, весы ВЛТЭ – 1100, весы лабораторные 4 класса, дистиллятор Д-20, дробилка трехвалковая, нитратометр анион-4101, иономер И-500 базовый, иономер лабораторный И-160, мешалка МР-25, печь муфельная ПМ-14М, печь муфельная, pH-150M, стерилизатор ВК-30, термостат, УГ-2, фотоколориметр КФК-2, фотоэлектроколориметр APEL-101, хроматограф Цвет-3006М, центрифуга лабор. ОПН-3, центрифуга Т-23, центрифуга ЦЛС-з31М, шкаф вытяжной, шкаф сушильный СНОЛ-04 Специализированная мебель. Учебная лаборатория: аппарат для встряхивания АВУ; Аспиратор отбора проб воздуха; Весы 4 класса ВЛЭ-510; Весы лабораторные ВМ-213; pH- метр.pH-150M; Иономер лабораторный И-lбОМП; Калориметр КФК -2; Насос Камовского, Печь муфельная; Сито лабораторное (набор), Фотоэлектроколориметр APEL-1О1.	Microsoft Office Professional Plus 2016 (СоглашениеMicrosoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017 Google Chrome Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. MozillaFirefox Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition». Сублицензионный договор №102от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019. Microsoft Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020).Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
Самостоятельная работа обучающихся		
Зал электронных ресурсов, здание библиотеки, № 302 Читальный зал учебной литературы, здание библиотеки, № 303 ГУК, каб. 725а	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. Договор «Представление услуг связи – магистральных каналов, услуг по передаче данных для получения трафика, услуг по передаче данных «последняя миля» №3-19 от 09.01.2019 г. (услуга предоставлена с 1.01.19 по 31.03.19)	MicrosoftWindows 10 Корпоративная (Соглашение MicrosoftOpenValueSubscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017. MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2016 (СоглашениеMicrosoftOpenValueSubscriptionV6328633 Соглашениедействительнос 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017. KasperskyEndpointSecurity «СтандартныйRussianEdition». Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол №_11__заседания кафедры от «20»_____04_____2020__.

Заведующий кафедрой ПЭ _____Свергузова С.В.

Директор института_____Павленко В.И.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «13» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ С.В. Свергузова
подпись, ФИО

Директор института _____ Р.Н. Ястребинский
подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Изучение дисциплины предполагает решение ряда актуальных задач, что дает возможность: сформировать представления у студентов знаний об основах генетики как науки о свойствах живых организмов передавать свои признаки.

Занятия по курсу основы генетики проводятся в виде лекций, и практических занятий.

Важная роль при усвоении материала принадлежит самостоятельной работе студентов.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроли. Текущий контроль знаний проводится в форме устных и письменных опросов по модульным темам. Формой итогового контроля является дифференцированный зачет.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в Рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса. Модуль **«Введение. Земля как природный ресурс и объект права.»** изучает вопросы: о земле как природном ресурсе и объекте права. Какова структура земельного фонда России. Охарактеризуйте физические, химические и биологические свойства почвы. Ответственность за нарушение законодательства об охране и использовании земель. Раскройте сущность и структура земельного фонда России по категориям и видам.

Модули «**Деградация земель. Понятие почвенного плодородия. Правовые аспекты восстановления техногенно-нарушенных земель. Основные термины и определения по рекультивации земель. »** рассматривает вопросы: Понятие почвенного плодородия. Как происходит распределение нарушенных земель по категориям. В чем проявляется деградация земель. Перечислите причины и последствия нарушения и деградации земель. Природные, природно-антропогенные и антропогенные факторы деградации почв. Опишите типы и виды деградации почв. Как происходит оценка степени деградации почв. При изучении модуля студентами выполняются лабораторные работы с расчетами. Для подготовки к лабораторным занятиям для студентов предусмотрена самостоятельная работа.

Модуль **«Способы очистки загрязненных почв.»** предусматривает изучение вопросов: Как осуществляют физическую очистку загрязненных почв. Охарактеризуйте химические способы очистки загрязненных почв. Кратко опишите физико-химические способы очистки загрязненных почв. Раскройте биохимические способы очистки загрязнённых почв. Изучение данного модуля сопровождается выполнением лабораторных и практических работ, на подготовку которых студентами выполняется самостоятельная подготовка. При защите лабораторных и практических работ занятия модуля позволяют студентам изучить вопросы способов очистки загрязненных почв.

Модуль **«Природная и инженерная биоремедиация. Стратегии биоремедиации: in situ и ex situ.»** рассматривает вопросы: природной и инженерную биоремедиация. Роли микроорганизмов в ремедиации земель. Стратегии биоремедиации: in situ и ex situ (биореакторы, биофильтры, компостирование, рекультивация). Охарактеризуйте инженерную биоремедиация in situ (биовентиляция, фиторемедиация). Принципах биоремедиации. Факторах

способствующих и ограничивающие процесс биоремедиации. Преимущества и недостатки биоремедиации.

Изучение данного модуля сопровождается выполнением лабораторных и практических заданий, на подготовку которых студентами выполняется самостоятельная подготовка.

Самостоятельная работа студентов является важным этапом обучения. Она проводится с целью развития способности к самостоятельному комплексному раскрытию проблем, в области генетики.

Самостоятельная работа основывается на изучении основных теоретических положений, отдельных вопросов и тем учебных программ, написания рефератов, выполнения индивидуальных расчетно-графических работ, изучения техники и приобретения практических навыков на учебно-тренировочных комплексах.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в планах и заданиях к практическим работам.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в *списке рекомендуемой литературы* содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные *термины и понятия*, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Для более глубокого изучения проблем курса при подготовке к занятиям необходимо ознакомиться с публикациями в периодических изданиях. Поиск и подбор таких изданий, статей, материалов и монографий осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.

Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю.

Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала, поэтому необходимо делать соответствующие записи по каждой теме.