


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Утверждено
на заседании кафедры
протокол №17 от «13» июня 2018 г.
Зав. кафедрой _____ / Хисматуллина З.Р.

Согласовано:
Председатель УМК факультета /института

 / Шпирная И.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Дисциплина «Инженерная биология»

Цикл Б1.В.1.09 вариативная

программа специалитета

специальность

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Направленность (профиль) подготовки

Биоинженерия и биоинформатика

Квалификация

специалист

Разработчик (составитель)
доцент кафедры физиологии и общей биологии, к.б.н.



/Турьянова Р.Р.

Для приема: 2018 г.

Уфа - 2018

Составитель / составители: к.б.н., доц. Турьянова Р.Р.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физиологии и общей биологии протокол от «13» июня 2018 г. № 17

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,

протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _____ г.

Заведующий кафедрой



/ Хисматуллина З.Р.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,

протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _____ г.

Заведующий кафедрой

_____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,

протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _____ г.

Заведующий кафедрой

_____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,

протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _____ г.

Заведующий кафедрой

_____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
 - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)*
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методiku организации и проведения научной работы и решения практических задач	ОК-7	
	-приемы работы с микроорганизмами и культурами клеток эукариот в стерильных условиях: -физико-химические методы выделения и исследования биополимеров; -методы статистической обработки результатов эксперимента; -основы биоинженерии	ОПК-11	
	принципы организации предприятия, деятельность которого основана на применении биоинженерии; -принципы применения биоинженерных объектов для производства в пищевой, медицинской и других отраслях промышленности	ПК-4	
Умения	Самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач	ОК-7	

	<ul style="list-style-type: none"> -поддерживать перевиваемые культуры; -проводить посев микробных культур с соблюдением условий стерильности; -применять критерии сравнения, проводить корреляционный и дисперсионный анализ; -получать генно-модифицированные микроорганизмы и иммобилизованные клеточные структуры 	ОПК-11	
	<ul style="list-style-type: none"> осуществлять технологический процесс с соблюдением стандарта GMP; -осуществлять технологический процесс с соблюдением асептики и антисептики; осуществлять производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии 	ПК-4	
Владения (навыки / опыт деятельности)	<ul style="list-style-type: none"> Навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, решения задач, требованиями должностных обязанностей 	ОК-7	
	<ul style="list-style-type: none"> -методами микрклонального размножения растений -методами иммобилизации ферментов -гибридными технологиями -методами генной инженерии 	ОКП-11	
	<ul style="list-style-type: none"> –навыками работы на современном оборудовании в условиях биотехнологического предприятия; -методами использования биоинженерных объектов в 	ПК-4	

	целях производства; -навыками соблюдения техники безопасности и экологической безопасности при осуществлении производственной деятельности.		
--	---	--	--

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инженерная биология» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Целью учебной дисциплины «Инженерная биология» является формирование знаний и навыков использования инженерно-биологических методов для целей охраны окружающей среды, в строительстве, сельском хозяйстве, благоустройстве и озеленении.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Ботаника», «Математика», «Физика».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

-ознакомление с инженерно-биологическими свойствами растений и их частей, преимуществами и недостатками использования методов строительства из живых материалов;

-определение роли инженерно-биологических методов в восстановлении ландшафтов и формирования микроклимата.

-приобретение теоретических знаний и практических навыков для производства инженерно-биологических работ в условиях равнинной и холмистой местности, на переувлажненных территориях, на аграрных ландшафтах и урбанизированных территориях.

В процессе изучения дисциплины студент должен:

знать: основные понятия инженерной биологии, инженерно-биологические сооружения, инженерно-биологические свойства растений и их частей, преимущества и недостатки использования методов строительства из живых материалов, методы инженерной биологии при защитном лесоразведении и озеленении;

уметь: применять современные инженерно-биологические методы для целей агролесомелиорации и охраны окружающей среды, в строительстве и озеленении; применять методы инженерной биологии в условиях равнинной и холмистой местности, на переувлажненных территориях, на аграрных ландшафтах и урбанизированных территориях;

понимать: значение инженерно-биологических мероприятий в устойчивом развитии регионов, необходимость применения и особенности устройства, соответствующих инженерно-биологических сооружений на разных ландшафтах, экологических комплексах;

иметь представление об элементах ландшафтного планирования для целей инженерной биологии;

овладеть навыками создания инженерно-биологических сооружений.

Цикл Б1.В.1.09, вариативная дисциплина.

Модуль «Инженерная биология» представляет собой комплексную дисциплину, сформированную на стыке экологии, почвоведения, ботаники, математики, физики. Дисциплина предполагает получение более углубленных профессиональных знаний, умений и навыков в конкретных областях деятельности по профилю данной специальности. Бакалавр должен обладать суммой теоретических знаний и практических навыков в области инженерной биологии, позволяющих ему свободно решать профессиональные задачи.

Изучение дисциплины проводится в рамках основной образовательной программы подготовки специалистов по специальности - 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика и направлено на подготовку обучающихся к научно-исследовательской, педагогической, организационно-управленческой и производственно-технологической деятельности.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ОК-7 -готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		не зачтено	зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методiku организации и проведения научной работы и решения практических задач	Не знает основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методiku организации и проведения научной работы и решения практических задач	Знает основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методiku организации и проведения научной работы и решения практических задач
Второй этап (уровень)	Уметь: самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач	Не умеет самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач	Умеет самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, решения задач, требованиями должностных	Не владеет навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, решения задач, требованиями должностных	Владеет навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, решения задач, требованиями должностных обязанностей

	обязанностей	обязанностей	
--	--------------	--------------	--

ОПК-11-владение приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов.

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		не зачтено	зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: приемы работы с микроорганизмами и культурами клеток эукариот в стерильных условиях: -физико-химические методы выделения и исследования биополимеров; -методы статистической обработки результатов эксперимента; -основы биоинженерии	Не знает приемов работы с микроорганизмами и культурами клеток эукариот в стерильных условиях: физико-химических методов выделения и исследования биополимеров; методов статистической обработки результатов эксперимента; основ биоинженерии	Знает приемы работы с микроорганизмами и культурами клеток эукариот в стерильных условиях: физико-химические методы выделения и исследования биополимеров; методы статистической обработки результатов эксперимента; основы биоинженерии
Второй этап (уровень)	Уметь: поддерживать перевиваемые культуры; -проводить посев микробных культур с соблюдением условий стерильности; -применять критерии сравнения, проводить корреляционный и дисперсионный анализ;	Не умеет поддерживать перевиваемые культуры; проводить посев микробных культур с соблюдением условий стерильности;	Умеет поддерживать перевиваемые культуры; проводить посев микробных культур с соблюдением условий стерильности; применять критерии сравнения, проводить корреляционный и дисперсионный анализ;

	-получать генно-модифицированные микроорганизмы и иммобилизованные клеточные структуры	применять критерии сравнения, проводить корреляционный и дисперсионный анализ; получать генно-модифицированные микроорганизмы и иммобилизованные клеточные структуры	получать генно-модифицированные микроорганизмы и иммобилизованные клеточные структуры
Третий этап (уровень)	Владеть: методами микрклонального размножения растений -методами иммобилизации ферментов -гибридомными технологиями -методами генной инженерии	Не владеет методами микрклонального размножения растений, методами иммобилизации ферментов, гибридомными технологиями, методами генной инженерии	Владеет методами микрклонального размножения растений, методами иммобилизации ферментов, гибридомными технологиями, методами генной инженерии

ПК-4 -способность проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		не зачтено	зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: принципы организации предприятия, деятельность которого основана на применении биоинженерии; -принципы применения биоинженерных объектов для	Не знает принципов организации предприятия, деятельность которого основана на применении биоинженерии; принципов применения биоинженерных	Знает принципы организации предприятия, деятельность которого основана на применении биоинженерии; принципы применения биоинженерных объектов для производства в пищевой, медицинской и других отраслях

	производства в пищевой, медицинской и других отраслях промышленности	объектов для производства в пищевой, медицинской и других отраслях промышленности	промышленности
Второй этап (уровень)	Уметь: осуществлять технологический процесс с соблюдением стандарта GMP; -осуществлять технологический процесс с соблюдением асептики и антисептики; осуществлять производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии	Не умеет осуществлять технологический процесс с соблюдением стандарта GMP; осуществлять технологический процесс с соблюдением асептики и антисептики; осуществлять производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии	Умеет осуществлять технологический процесс с соблюдением стандарта GMP; осуществлять технологический процесс с соблюдением асептики и антисептики; осуществлять производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками работы на современном оборудовании в условиях биотехнологического предприятия; -методами использования биоинженерных объектов в целях производства; -навыками соблюдения техники безопасности и экологической безопасности при осуществлении производственной деятельности.	Не владеет навыками работы на современном оборудовании в условиях биотехнологического предприятия; методами использования биоинженерных объектов в целях производства; навыками соблюдения техники безопасности и экологической безопасности при осуществлении производственной деятельности.	Владеет навыками работы на современном оборудовании в условиях биотехнологического предприятия; методами использования биоинженерных объектов в целях производства; навыками соблюдения техники безопасности и экологической безопасности при осуществлении производственной деятельности.

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов

дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методiku организации и проведения научной работы и решения практических задач	ОК-7	Тест Отчет по лабораторной работе
	приемы работы с микроорганизмами и культурами клеток эукариот в стерильных условиях: -физико -химические методы выделения и исследования биополимеров; -методы статистической обработки результатов эксперимента; -основы биоинженерии	ОПК-11	Тест Отчет по лабораторной работе
	принципы организации предприятия, деятельность которого основана на применении биоинженерии; -принципы применения	ПК-4	Тест Отчет по лабораторной работе

	биоинженерных объектов для производства в пищевой, медицинской и других отраслях промышленности		
2-й этап	Самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач	ОК-7	Тест Отчет по лабораторной работе
Умения	поддерживать перевиваемые культуры; -проводить посев микробных культур с соблюдением условий стерильности; -применять критерии сравнения, проводить корреляционный и дисперсионный анализ; -получать генно-модифицированные микроорганизмы и иммобилизованные клеточные структуры	ОПК-11	Тест Отчет по лабораторной работе
	осуществлять технологический процесс с соблюдением стандарта GMP; -осуществлять технологический процесс с соблюдением асептики и антисептики; осуществлять производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии	ПК-4	Тест Отчет по лабораторной работе
3-й этап	Навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, решения задач, требованиями должностных обязанностей	ОК-7	Тест Отчет по лабораторной работе
Владеть навыками			

	методами микрклонального размножения растений -методами иммобилизации ферментов -гибридомными технологиями -методами генной инженерии	ОПК-11	Тест Отчет по лабораторной работе
	навыками работы на современном оборудовании в условиях биотехнологического предприятия; -методами использования биоинженерных объектов в целях производства; -навыками соблюдения техники безопасности и экологической безопасности при осуществлении производственной деятельности.	ПК-4	Тест Отчет по лабораторной работе

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Примерный перечень для подготовки к рубежным тестовым контрольным работам

1. Понятие и основные принципы инженерной биологии
2. Преимущества и недостатки использования растительных материалов
3. Основные этапы развития элементов инженерной биологии в России до 20 века
4. Современное развитие инженерной биологии в России (после 20века)
5. Развитие инженерной биологии за рубежом
6. Конструкции защитных лесных полос
7. Водный режим ландшафтов
8. Основы планирования водоемов
9. Аграрные ландшафты и их деградация
10. Водная регулирующая, оградительная и проводящая осушительная сеть

Контрольные вопросы к тесту по теме «Исторические этапы развития инженерной биологии в России и Европе. Основы применения растений в инженерной биологии»

1. Основные этапы развития элементов инженерной биологии в России до 20 века.
2. Современное развитие инженерной биологии в России (после 20 века).
3. Развитие инженерной биологии за рубежом.
4. Понятие и основные принципы инженерной биологии.
5. Преимущества и недостатки использования растительных материалов.

Примеры тестовых заданий:

1. К какому году относятся первые письменные упоминания об укреплении берегов фашинами:
 - 1) 1882
 - 2) 1772
 - 3) 1992
 - 4) 1227
2. С чьим именем связаны первые упоминания вопросов укрепления водных каналов с помощью ивовых ветвей и ухода за ними?
 - 1) Леонардо да Винчи
 - 2) Пабло Пикассо
 - 3) Шишкин
 - 4) Васнецов
3. Преимущества растений, используемых в инженерно-биологических сооружениях:
 - 1) обладают способностью к регенерации, экологически эффективны
 - 2) нуждаются в достаточных площадях
 - 3) почти всегда дорогостоящие
 - 4) применяются в соответствии с местными условиями
4. Недостатки растений, используемых в инженерно-биологических сооружениях :
 - 1) не требуют больших затрат
 - 2) гибко выполняют защитную функцию
 - 3) обеспечивают эффективность только через определенное время, не всегда выдерживают нагрузку
 - 4) гармонично вписываются в ландшафт
5. Растения какого рода чаще других используют в инженерной биологии, благодаря ценным биологическим и техническим свойствам?
 - 1) Дуб
 - 2) Каштан
 - 3) Сосна
 - 4) Ива

Критерии оценки (в баллах) тестового контроля:

- 8-10 баллов выставляется студенту, если он ответил правильно на 80 % -100% вопросов теста;

- 6-8 баллов выставляется студенту, если он ответил правильно на 60-79% вопросов теста, знает достаточно материала в базовом объеме;
- 4-6 баллов выставляется студенту, если он ответил правильно на 45-59 % вопросов теста;
- 2-4 балла выставляется студенту, если он ответил правильно на 30-44% вопросов теста.
- 0-2 балла выставляется студенту, если выполнено менее 30%.

Контрольные вопросы к тесту по теме «Основные инженерно-биологические сооружения»

1. Хворостяной настил.
2. Фашины.
3. Стена из фашин.
4. Фашины из ивы с уложенными между ними черенками.
5. Мягкий габион из геотекстиля с озеленением.
6. Цилиндрическая фашина из камыша и цилиндрический габион.
7. Плетеная изгородь.
8. Сооружение из пней.
9. Стена из бревен, свай, кольев.
10. Подпорная береговая стена.
11. Укрепление откосов саженцами и кольями.
12. Защита из свежесрубленных деревьев.
13. Сооружения из ветвей и грунта.
14. Забор для образования отмелей.
15. Прерывистая дамба на мелководном побережье.
16. Буны из живых растений.
17. Водные преграды из ветвей.
18. «Щетки» и частокол из живой растительности.

Примеры тестовых заданий:

1. Как называется инженерно-биологическое сооружение "Округлые габионы из проволоки и камня, в верхней части которых прикрепляются живые растения:
 - 1) цилиндрическая фашина
 - 2) цилиндрический габион
 - 3) мягкий габион
 - 4) фашина

2. Инженерно-биологическое сооружение в виде поперечной дамбы, предназначенной для регулирования водного потока и защиты берегов и основания различных сооружений от размыва :
 - 1) стена из фашин
 - 2) буна
 - 3) частокол
 - 4) "щетка"

3. Как называется инженерно-биологическое сооружение "вертикально закопанные в землю ряды ветвей (побегов) ивы, фашины, которые устанавливаются поперек течения водоема, служат для образования отмелей и берегоукрепления":
 - 1) "щетки"
 - 2) фашины

- 3) мягкий габион
- 4) буна

Контрольные вопросы к тесту по теме «Инженерно-биологические работы на урбанизированных территориях».

1. Общие понятия об инженерно-биологических работах в городах и населенных пунктах.
2. Классификация озелененных территорий.
3. Особенности проектирования систем озелененных территорий в населенных пунктах.
4. Примерные нормативы для градостроительного проектирования систем озелененных территорий в населенных пунктах.
5. Проектирование объемов ландшафтной архитектуры на урбанизированных территориях.
6. Малые архитектурные формы: конструкции с использованием растений, рокарии.

Примеры тестовых заданий:

1. К МАФ (инженерно-биологическим) относятся:
 - а) конструкции с применением растений
 - б) рокарии
 - в) фонтаны
 - г) фонари
2. Насаждения ограниченного пользования:
 - а) При учебных заведениях;
 - б) При детских садах;
 - в) В жилых массивах;
 - г) Питомники и цветочные хозяйства
3. Насаждения специального назначения:
 - а) При учебных заведениях;
 - б) При детских садах;
 - в) В жилых массивах;
 - г) Питомники и цветочные хозяйства

Критерии оценки (в баллах) тестового контроля:

- 8-10 баллов выставляется студенту, если он ответил правильно на 80 % -100% вопросов теста;
- 6-8 баллов выставляется студенту, если он ответил правильно на 60-79% вопросов теста, знает достаточно материала в базовом объеме;
- 4-6 баллов выставляется студенту, если он ответил правильно на 45-59 % вопросов теста;
- 2-4 балла выставляется студенту, если он ответил правильно на 30-44% вопросов теста.
- 0-2 балла выставляется студенту, если выполнено менее 30%.

Пример лабораторной работы

Лабораторная работа 1.

Тема. Использование газонных трав для фиторемедиации почв, загрязненных нефтепродуктами.

Фиторемедиация представляет собой выращивание в течение определенного периода времени на участке специально подобранных видов растений-гипераккумуляторов для извлечения тяжелых металлов корневой системой и концентрирования их в надземной биомассе. Для увеличения подвижности тяжелых металлов в почве, их транслокацию из корневой системы в надземную биомассу растений с последующим накоплением, в фиторемедиации применяют эффекторы фитоэкстракции.

Фиторемедиация стала эффективным и экономически выгодным методом очистки окружающей среды после того, как обнаружили растения-гипераккумуляторы тяжелых металлов, способные накапливать в своих листьях до 5% никеля, цинка или меди в пересчете на сухой вес - то есть в десятки раз больше, чем обычные растения на землях экологически неблагоприятных регионов России.

Нефтепродукты (НП) являются одним из основных загрязнителей почвенного покрова. Поступление в почву НП ведет к изменению физических, химических, биологических и микробиологических свойств. Результатом загрязнения почв НП может явиться снижение или полная утрата почвенного плодородия.

Для решения проблемы восстановления нарушенных экосистем используются различные приемы рекультивации, в том числе фиторемедиация.

Цель работы – разработать научно обоснованные приемы фиторемедиации почв, загрязненных НП.

Объекты исследования: образцы почвы, загрязненные нефтью (3%, 6%), газонные смеси.

Ход работы:

1. Взять три равных по массе образца почвы. Каждый вариант опыта проводится в трехкратной повторности.
2. Высаживать разные газонные смеси.
3. Периодически производить полив равными количествами отстоянной водопроводной воды.
4. В течение опыта ведется изучение воздействия НП на биометрические показатели и массу растений:
 - время появления первых всходов;
 - общая всхожесть;После извлечения растений из почвы проводят измерение длины корней, надземной части, массы проростков, массы корней.
5. Полученные результаты вносят в таблицу и строят графики:
Влияние нефтепродуктов и дизельного топлива: а, б – на биометрические показатели; в, г – на массу растений.
6. Сделать вывод.
7. Контрольное задание. Письменно ответить на вопросы.
 1. Понятие фиторемедиация.
 2. Преимущества и недостатки фитобиоремедиации.
 3. Технологии фитобиоремедиации: ризофльтрация, фитоэкстракция, фитостимуляция, фитоиспарение.

Критерии оценки (в баллах) лабораторной работы:

Защита каждой лабораторной работы оценивается максимально в 5 баллов

5 баллов выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, контрольное задание, продемонстрировал уверенное владение методикой. Ответил верно на все вопросы.

4 балла выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, контрольное задание, продемонстрировал уверенное владение методикой. Ответил на все вопросы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.

3 балла выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, при ответе на вопросы допускает грубые ошибки и неточности.

2 балла выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, не выполнил контрольное задание.

1- балл выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, при оформлении работы допущены ошибки и неточности, не выполнил контрольное задание.

0 –баллов выставляется студенту, если не выполнил лабораторную работу и контрольное задание.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

В ЭБС БашГУ:

1. Шкундина, Ф.Б. Введение в ландшафтный дизайн (краткий обзор различных садово-парковых стилей) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ф.Б. Шкундина; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2006.
2. Дорошева З.Н. Ландшафтный дизайн с основами ландшафтоведения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Башкирский государственный университет; авт.-сост. З.Н. Дорошева. — Уфа: РИО БашГУ, 2012.
3. Сафин Р.Р., Белякова Е.А., Аминов Л.И. Инженерное обустройство территории малоэтажного деревянного домостроения [Электронный ресурс]: учебное пособие, Ч.1. Основы озеленения, цветоводства и дрeвоводства. –Казань: КНИТУ, 2011.

Дополнительная литература

1. Дорошева З.Н. Ландшафтный дизайн с основами цветоводства. Уфа, РИЦ БашГУ, 2012, С.127.
2. Дроздов А.В. и др. Ландшафтное планирование с элементами инженерной биологии. М: Т-во науч. изданий КМК. 2006. 239 с.
<https://mf.bmstu.ru/soil/counter.php?book=88>
3. Инженерная биология. Методические указания к семинарским занятиям по курсу лекций для студентов дневного отделения биологического факультета специальности «Биология». Уфа, РИЦ БашГУ 2011 г., 16 с.
4. Методические указания к семинарским занятиям по курсу лекций «Инженерная биология». Турьянова Р.Р. Уфа. РИЦ БашГУ, 2017, 16 с.
5. Сухоруких Ю.И. и др. Инженерная биология с элементами ландшафтного планирования: учебное пособие для студентов биологических и технических специальностей. Майкоп – М.: Т-во научн. изданий КМК. 2006. 281 с.
<https://mf.bmstu.ru/soil/counter.php?book=89>
6. Виды озеленения в благоустройстве территорий населенных мест и декоративные признаки растений : учебное пособие / сост. Р.В. Ламанова, Н.Ф. Шнейдмиллер, О.М. Рымарь, Т.Л. Чапалда. - Екатеринбург: Архитектон, 2011. - 117 с.: ил. - Библиогр.: с. 82-83 - ISBN 978-5-7408-0132-2; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222113>

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

- ЭБС «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru/>
- ЭБС издательства «ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com/>
- Электронная библиотека БашГУ <https://elib.bashedu.ru>
- Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>
- Электронный каталог Библиотеки БашГУ <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
- Электронная информационно-образовательная среда БашГУ (ЭИОС) <http://www.bashedu.ru/elektronnaya-informatsionnoobrazovate...>
- БД электронных периодических изданий EastView <http://www.ebiblioteka.ru/>

1. <http://elementy.ru/lib>
2. <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>
3. <http://www.academicearth.org/subjects/biology>
<http://www.academicearth.org/lectures/phylogeny-and-systematics>

4. <http://biofac21.narod.ru>

Перечень лицензионного программного обеспечения.

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
3. Программное обеспечение Moodle
«Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle - <<http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>>
Перевод лицензии для системы Moodle <http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf>»

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
1. аудитории № 232, 332, 430 (учебный корпус биофака).	1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудитория № 232 Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183.
2. аудитория № 430 (учебный корпус биофака).	2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Аудитория № 332 Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183.
3. аудитория № 430, компьютерный класс-аудитория № 319 (учебный корпус биофака).	3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных практических занятий и консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудитория № 428 Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocus IN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный Classic Norma 200*200.
4. аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).	4. помещения для самостоятельной работы	Аудитория № 430 Мультимедиа-проектор Epson EMP-SVGA 2000ANSI, доска интерактивная Hitachi Starboard FX-63, доска школьная, ноутбук Aser Aspire 5315-051G08Mi.
		Аудитория № 319 Учебная мебель, доска, персональный компьютер в

		<p>комплекте №1 iRU Corp – 15 шт.</p> <p style="text-align: center;">Читальный зал №1</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p style="text-align: center;">Перечень лицензионного программного обеспечения.</p> <p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p> <p>3. Программное обеспечение Moodle «Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle - <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html> Перевод лицензии для системы Moodle http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf»</p>
--	--	---

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
 ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Инженерная биология на 1 семестр

(наименование дисциплины)

Очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	18
практических/ семинарских	
лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	35,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма контроля:

зачет 1 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение. Понятие и основные принципы инженерной биологии. Исторические этапы развития инженерной биологии в России и Европе. Основы применения растений в инженерной биологии.	2		4	4	Основная: 1-3 Дополнительная: 1-5	Работа с литературой, интернет-ресурсами. Подготовка к тестированию.	Отчет по лабораторной работе
2.	Области применения инженерно-биологических мероприятий. Основные инженерно-биологические сооружения.	2		4	4	Основная: 1-3 Дополнительная: 1-5	Работа с литературой, интернет-ресурсами. Подготовка к тестированию.	Тестирование Отчет по лабораторной работе
3.	Инженерно-биологические работы на урбанизированных территориях. Инженерно-	4		2	6	Основная: 1-3 Дополнительная: 1-6	Работа с литературой, интернет-ресурсами.	Тестирование Отчет по лабораторной работе

	биологические работы на свалках. Инженерно-биологические работы в населенных пунктах.						Подготовка к тестированию.	
4.	Инженерно-биологические работы на техногенных ландшафтах. Общее положение о рекультивации.	2		2	6	Основная: 1-3 Дополнительная: 1-5	Работа с литературой, интернет-ресурсами. Подготовка к тестированию.	Тестирование Отчет по лабораторной работе
5.	Инженерно-биологические работы на переувлажненных территориях, вокруг рек и водохранилищ. Планирование и создание осушительной сети.	2		2	6	Основная: 1-3 Дополнительная: 1-5	Работа с литературой, интернет-ресурсами. Подготовка к тестированию.	Тестирование Отчет по лабораторной работе
6.	Инженерно-биологические работы на аграрных ландшафтах. Аграрные ландшафты и их деградация. Полезащитные, противозерозионные инженерно-биологические работы в балках. Водный режим ландшафтов.	4		2	6	Основная: 1-3 Дополнительная: 1-5	Работа с литературой, интернет-ресурсами. Подготовка к тестированию.	Тестирование Отчет по лабораторной работе
7.	Типы инженерно-биологических	2		2	1,8	Основная: 1-3 Дополнительная: 1-5	Работа с литературой,	Тестирование

	мероприятий как одного из инструментов реализации ландшафтного плана. Основные понятия и принципы ландшафтного планирования. Использование ландшафтного планирования в решении практических задач			18	35,8		интернет-ресурсами. Подготовка к тестированию.	Отчет по лабораторной работе
	Всего часов:	18		18	35,8			

Рейтинг – план дисциплины

Инженерная биология

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатикаКурс 1, семестр 1

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Инженерно-биологические сооружения.				
Текущий контроль				
Аудиторная работа				
1. Отчет по лабораторной работе	5	3	0	15
2. Тестовый контроль	0,5	20	0	10
Рубежный контроль				
1. Тест компьютерный	1	25	0	25
Модуль 2. Инженерно-биологические работы на различных типах ландшафтов.				
Текущий контроль				
Аудиторная работа				
1. Отчет по лабораторной работе	5	3	0	15
2. Тестовый контроль	0,5	20	0	10
Рубежный контроль				
1. Тест компьютерный	1	25	0	25
Поощрительные баллы				
	0	0	0	0
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических занятий			0	-10
Итоговый контроль				
Зачет				