МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:

Декан естественно-географического факультета

___ _____ С.В. Жеглов

«30» августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПОЧВЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

Уровень основной профессиональной образовательной программы
бакалавриат

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки Биоинженерия и биотехнология

Форма обучения Очная

Сроки освоения ОПОП нормативный, 4 года

Факультет (институт) Естественно-географический

Кафедра Биологии и методика ее преподавания

Рязань 2018

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Почвенная биотехнология» являются формирование базовых знаний о современном состоянии почвенной биотехнологии связанной с практической реализации современной биотехнологии в области повышения плодородия почв.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина «Почвенная биотехнология» относится к вариативной части Блока 1 и является дисциплиной по выбору. (Б1.В.ДВ.12).

2.2.Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины*:*

- науки о Земле
- основы почвоведения и агрохимии.

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- биотехнология в пищевой промышленности;
- биотехнология растений.

2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1	ОПК-11	способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	1. предмет и задачи почвенной биотехнологии применительно к современным потребностям; 2. классические и современные биотехнологические направления в области почвоведения; 3.основные методы, применяемые в биотехнологии.	1.планировать мероприятия биотехнологических исследований почв; 2.обосновывать эффективность использования методов проведения НИР по биотехнологии почв; 3. пользоваться компьютером в основных программах для проведения статистического анализа результатов исследований.	1.навыками составления научных докладов с презентацией материала по почвоведению; 2. основными методами в оценке и прогнозировании изменения; 3. методическими приёмами проведения исследований по изучению фракционного состава гумуса.
2	ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	1. основные области практического применения почвенной биотехнологии; 2. общую характеристику живых организмов почв; 3. важнейшие биологические процессы, происходящие на популяционном и экосистемном уровнях организации живой материи.	1.организовать и провести исследования по почвенной биотехнологии; 2.применять знания принципов молекулярной организации; 3.использовать исходный почвенный материал для агрохимического анализа.	1.современными методами промышленного получения биопрепаратов на основе применения почвенной микробиологии; 2. техникой проведения экспериментов с использова-нием образцов почв; 3. биотехнологическими методами изучения почвенного образца на основе азотфиксирующих бактерий.
3	ПК-5	готовностью использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ,	1.важнейшей биологические процессы протекающей в почве; 2.научные и правовые основы обеспечения биобезопасности в	1.подобрать исходный материал образцов почв; 2.применять схемы получения генетически новых	1.навыками по правильному и эффективному использованию биотехнологических методов в почвенной микробиологии с

		способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	биотехнологии; 3. основы устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду.	растительных форм на основе использования агрофизических свойств почв; 3.подбирать и составлять питательные среды на разных этапах культивирования.	использованием принципиально новых микроорганизмов; 2. биотехнологическими методами использования почв в селекции; 3. методическими приёмами наблюдения и оценки состоя-ния культурных растений в культуре.

2.5 Карта компетенций дисциплины

Карта компетенций дисциплины					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Почвенная биотехнология					
Цель дисциплины	являются усвоение студентами базовых теоретических знаний об экономической деятельности в условиях рыночной экономики.				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общепрофессионально компетенции:					
Компетенции		Перечень компонентов	Технология формирования	Форма оценоч-ного средства	Уровни освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОПК-11	способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	**Знания:** 1. предмета и задачи почвенной биотехнологии применительно к современным потребностям 2. классических и современных биотехнологических направлений в области почвоведения; 3.основных методов, применяемые в биотехнологии. **Умения:** 1.планировать мероприятия биотехнологических исследований почв; 2.обосновывать эффективность использования методов проведения НИР по биотехнологии почв; 3. пользоваться компьютером в основных программах для проведения статистического анализа результатов исследований. **Владения:**	Лекции Семинары Самостоятельная работа	Реферат Устный опрос Контрольная работа Зачет	**ПОРОГОВЫЙ** **Знать:** 1. предмет и задачи почвенной биотехнологии применительно к современным потребностям; **Уметь:** 1.планировать мероприятия биотехнологических исследований почв; **Владеть:** 1.навыками составления научных докладов с презентацией материала по почвоведению. **ПОВЫШЕННЫЙ** **Знать:** классические и современные биотехнологические направления в области почвоведения; основные методы, применяемые в биотехнологии. **Уметь:** обосновывать эффективность использования

		1.навыками составления научных докладов с презентацией материала по почвоведению; 2. основными методами в оценке и прогнозировании изменения; 3. методическими приёмами проведения исследований по изучению фракционного состава гумуса.			методов проведения НИР по биотехнологии почв; пользоваться компьютером в основных программах для проведения статистического анализа результатов исследований. **Владеть:** основными методами в оценке и прогнозировании изменения; методическими приёмами проведения исследований по изучению фракционного состава гумуса.
Профессиональные компетенции:					
ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	**Знания:** 1. основных областей практического применения почвенной биотехнологии; 2. общей характеристики живых организмов почв; 3. важнейших биологических процессов, происходящие на популяционном и экосистемном уровнях организации живой материи. **Умения:** 1.организовать и провести исследования по почвенной биотехнологии; 2.применять знания принципов молекулярной организации; 3.использовать исходный почвенный материал для агрохимического анализа. **Владения:** 1.современными методами промышленного получения биопрепаратов на основе применения почвенной микробиологии; 2. техникой проведения экспериментов с использованием образцов почв; 3. биотехнологическими методами изучения почвенного образца на основе азотфиксирующих бакактерий.	Лекции Семинары Самостоятельная работа	Реферат Устный опрос Контрольная работа Зачет	**ПОРОГОВЫЙ** **Знать:** основные области практического применения почвенной биотехнологии; **Уметь:** организовать и провести исследования по почвенной биотехнологии; **Владеть:** современными методами промышленного получения биопрепаратов на основе применения почвенной микробиологии. **ПОВЫШЕННЫЙ** **Знать:** общую характеристику живых организмов почв; важнейшие биологические процессы, происходящие на популяционном и экосистемном уровнях организации живой материи. **Уметь:** применять знания принципов молекулярной организации; использовать исходный почвенный материал для агрохимического анализа. **Владеть:** техникой проведения экспериментов с использованием образцов почв; биотехнологическими методами изучения

					почвенного образца на основе азотфиксирующих бактерий.
ПК-5	готовностью использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	**Знания:** 1.важнейших биологических процессов протекающий в почве; 2.научных и правовых основ обеспечения биобезопасности в биотехнологии; 3. основ устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду. **Умения:** 1.подобрать исходный материал образцов почв; 2.применять схемы получения генетически новых растительных форм на основе использования агрофизических свойств почв; 3.подбирать и составлять питательные среды на разных этапах культивирования. **Владения:** 1.навыками по правильному и эффективному использованию биотехнологических методов в почвенной микробиологии с использованием принципиально новых микроорганизмов; 2. биотехнологическими методами использования почв в селекции; 3. методическими приёмами наблюдения и оценки состояния культурных растений в культуре.	Лекции Семинары Самостоятельная работа	Реферат Устный опрос Контрольная работа Зачет	**ПОРОГОВЫЙ** **Знать:** важнейшей биологические процессы протекающей в почве; **Уметь:** подобрать исходный материал образцов почв; **Владеть:** навыками по правильному и эффективному использованию биотехнологических методов в почвенной микробиологии с использованием принципиально новых микроорганизмов. **ПОВЫШЕННЫЙ** **Знать:** научные и правовые основы обеспечения биобезопасности в биотехнологии; основы устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду. **Уметь:** применять схемы получения генетически новых растительных форм на основе использования агрофизических свойств почв; подбирать и составлять питательные среды на разных этапах культивирования. **Владеть:** биотехнологическими методами использования почв в селекции; методическими приёмами наблюдения и оценки состояния культурных растений в культуре.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		**Всего часов**	**Семестр**			
			№1	**№2**	**№3**	**№4**
			часов	**часов**	**часов**	**часов**
1		**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		**48**				**48**
В том числе:						
Лекции (Л)		16				16
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		32				32
Лабораторные работы (ЛР)						
2.Самостоятельная работа студента (всего)		**60**				**60**
В том числе		**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
СРС в семестре:		**60**				**60**
Курсовая работа	КП					
	КР					
Другие виды СРС:		-	-	-	-	-
Подготовка реферата		10				10
Подготовка к семинару		20				20
Подготовка к контрольной работе		10				10
Подготовка к зачету		20				20
СРС в период сессии						
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	+				+
	экзамен (Э)					
ИТОГО: Общая трудоемкость	**часов**	**108**				**108**
	зач. ед.	**3**				**3**

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
4	1	Введение в дисциплину. Почвенная биотехнология.	Значение биотехнологии для сельского хозяйства. Почвенная биотехнология: краткая история развития. Почвенная биотехнология как трансформация различных субстратов в ценные конечные биологически активные соединения: источники питания ауто- и гетеротрофов. Почвенная биотехнология как основа научно-технического прогресса и повышения и повышения качества жизни человека в условиях возрастающей антропогенной нагрузки.
	2	Почвообразование и сущность почвообразовательного процесса	Факторы и типы почвообразования. Развитие процесса почвообразования. Роль биологических факторов в почвообразовании. Производственная деятельность человека как фактор почвообразования. Взаимодействие факторов почвообразования. Типы почвообразования. Почва как многофазная полидисперсная динамическая система. Почвенный профиль и морфологические признаки почв.
	3	Главные компоненты почвы. Свойства и режимы почвы.	Составные части почвы (минеральная, органическая и органо-минеральная) и их взаимодействие. Минералогический и гранулометрический состав почвы. Поглотительная (сорбционная) способность почвы, её сущность и значение. Виды поглотительной способности почв. Емкость поглощения и насыщенность почвы основаниями. Состав поглощённых катионов и их влияние на почвообразование и свойства почв. Кислотность и щелочность почвы и способы их регулирования. Буферность почв. Общие физические (плотность твёрдой фазы, плотность сложения, порозность, удельная поверхность) и физико-механические (твёрдость, пластичность, липкость, набухание, удельное сопротивление и усадка) свойства почвы. Водные свойства и водный режим почвы. Формы почвенной воды. Вода доступная и недоступная растениям. Понятие о типах водного режима, методы его регулирования. Почвенные растворы. Воздушные свойства и воздушный режим почвы. Агротехническое значение газообмена между почвой и атмосферой. Состав почвенного воздуха. Способы регулирования воздушного режима почв. Тепловые свойства и тепловой режим почв. Свет и световой режим почвы и методы их регулирования.
	4	Органическая часть почвы как основной элемент почвенной биотехнологии.	Органическое вещество почвы: процессы его образования и превращения в почве, химический состав органического вещества почвы, образование гумуса, состав перегнойных веществ. Роль органического вещества в почвообразовании, пути регулирования их содержания в почве. Почвенные коллоиды, их происхождение, состав и свойства, роль в почвообразовании. Влияние различных катионов на свойства почвенных коллоидов и почвы. Роль минеральных и органических коллоидов и

			значение гранулометрического состава почв в структурообразовании. Значение структуры почвы как одного из показателей плодородия и окультуренности почв. Факторы разрушения структуры.
	5	Закономерности роста микроорганизмов.	Культура клеток микроорганизмов. Накопительные культуры и принцип элективности. Методы выделения чистых культур. Фазы роста бактериальной популяции: лаг-фаза, экспоненциальная (логарифмическая), замедления роста, стационарная и отмирания. Способы культивирования микроорганизмов: твердофазный, жидкофазный; периодический, непрерывный. Закономерности роста микроорганизмов при периодическом и непрерывном культивировании. Принцип хемостата и турбидостата. Условия культивирования микроорганизмов: влажность, концентрация растворенных солей, реакция среды (pH), температура. Отношение микроорганизмов к кислороду, солнечной радиации.
	6.	Почвенные и ризосферные микробиоценозы	Задачи почвенной микробиологии. Функции почвенных микроорганизмов. Основные физиологически и структурные группы почвенных микроорганизмов. Концепция автохтонных и аллохтонных групп микроорганизмов по С.Н. Виноградскому. Экологическая стратегия микроорганизмов (К-стратегия, R-стратегия, L-стратегия). Методы изучения и количественного учета микроорганизмов почвы. Роль микроорганизмов в жизни растений. Ризосферные микробиоценозы. Типы биологических связей в мире почвенных микроорганизмов. Взаимоотношения между микроорганизмами и высшими растениями. Эпифитные микроорганизмы растений. Симбиоз микроорганизмов с растениями. Клубеньковые бактерии, микориза. Развитие на растениях фитопатогенных грибов. Использование полезных свойств микроорганизмов в лесном хозяйстве. Бактериальные удобрения. Биопестициды. Микробиологическая метаболизация древесных отходов. Ризосферная биоремедиация.
	7	Технологические основы биотехнологических производств	Типовые схемы промышленных процессов получения важнейших продуктов биотехнологии. Биологические агенты (бактерии, грибы, дрожжи, вирусы, иммобилизованные ферменты, клетки растений и животных). Микроорганизмы как основные объекты биотехнологии. Преимущества микробного синтеза. Культивирование биологических агентов. Биологические, биохимические и биоаналогичные биотехнологические процессы. Биотехнологические системы и их составляющие. Сырье и питательные среды, используемые в биотехнологии. Технологические приемы и аппаратурное оформление процессов выращивания микроорганизмов. Принципы действия и конструкции биореакторов. Проточные биокаталитические реакторы с иммобилизованными ферментами и клетками. Инженерная энзимология. Ферменты, их свойства, классификация и номенклатура. Методы выделения и очистки ферментов. Иммобилизованные ферменты.

			Использование ферментов для проведения технологических процессов. Четыре стадии биотехнологического производства: подготовка питательных сред, выращивание промышленных штаммов, ферментация, получение товарной продукции. Основные продукты биотехнологии. Характеристика основных продуктов биотехнологии, направления их использования. Фракционизация экстрактов биомассы (дезинтеграция, седиментация, флотация, фильтрация, центрифугирование). Методы хроматографического разделения смеси веществ.
	8	Биоремедиация почв	Методы биоремедиации почв (биоиммобилизация, биоаккумуляция, биостимулирование, биоаугментация, биовыщелачивание) in situ, ex situ. Биопрепараты для рекультивации кантоминированных территорий и восстановления плодородия почв. Биопрепараты для ликвидации загрязнений почв, воды, воздуха.

2.2. Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестрам)*
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	1	Введение в дисциплину. Почвенная биотехнология.	2		4	6	12	Устный опрос Реферат 1-2
	2	Почвообразование и сущность почвообразовательного процесса	2		4	6	12	Устный опрос Реферат 3-4
	3	Главные компоненты почвы. Свойства и режимы почвы.	2		4	8	14	Устный опрос Реферат Контрольная работа 5-6
	4	Органическая часть почвы как основной элемент почвенной биотехнологии.	2		4	8	14	Устный опрос Реферат 7-8
	5	Закономерности роста микро-организмов.	2		4	8	14	Устный опрос Реферат 9-10
	6	Почвенные и ризосферные микробиоценозы	2		4	8	14	Устный опрос Семинар Реферат 11-12
	7	Технологические основы биотехнологических производств	2		4	8	14	Устный опрос Реферат Контрольная работа 13-14
	8	Биоремедиация почв	2		4	8	14	Устный опрос Реферат 15-16
		Разделы	16		32	60	108	ПрАт

		дисциплины №-1-8						(Зачет)
		ИТОГО за семестр	**16**		**32**	**60**	**108**	
		ИТОГО	**16**		**32**	**60**	**108**	

2.3 **. Лабораторный практикум**

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены

2.4.Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
4	1	Введение в дисциплину. Почвенная биотехнология.	подготовка к семинару-2; подготовка реферата-1; подготовка к зачету-2	5 (2+1+2)
	2	Почвообразование и сущность почвообразовательного процесса	подготовка к семинару-2; подготовка реферата-1; подготовка к зачету -2	5 (2+1+2)
	3	Главные компоненты почвы. Свойства и режимы почвы.	подготовка к семинару-2; подготовка реферата-1; подготовка к контрольной работе-5; подготовка к зачету -2	10 (2+1+5+2)
	4	Органическая часть почвы как основной элемент почвенной биотехнологии.	подготовка к семинару-2; подготовка реферата-1; подготовка к зачету -2	5 (2+1+2)
	5	Закономерности роста микроорганизмов.	подготовка к семинару-3; подготовка	7 (3+1+3)

			реферата-1; подготовка к зачету -3	
	6	Почвенные и ризосферные микробиоценозы	подготовка к семинару-3; подготовка реферата-1; подготовка к зачету -3	7 (3+1+3)
	7	Технологические основы биотехнологических производств	подготовка к семинару-3; подготовка реферата-2; подготовка к контрольной работе-5; подготовка к зачету -3	13 (3+2+5+3)
	8	Биоремедиация почв	подготовка к семинару-3; подготовка реферата-2; подготовка к зачету -3	8 (3+2+3)
ИТОГО в семестре:				60
ИТОГО				60

3.2. График работы студента
Семестр № ___4___

Форма оценочного средства	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Реферат	Реф	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Устный опроср	Уо	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Контрольная работа	Кнр					-	+							-	+				

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

3.3.1.Контрольные работы/рефераты (в пункте подраздела указываются примерные темы контрольных работ и рефератов и даются необходимые рекомендации по их выполнению.)

Примерные темы рефератов

1.Необходимость возникновения биотехнологии как науки и ее место в системе наук о жизни на Земле.
2. Разнообразие форм жизни на Земле. Современные представления о положении микроорганизмов в мире живого.
3. Микроорганизмы как важнейшие компоненты биосферы.
4. Основные биополимеры прокариот: белки, полисахариды, липиды. Участие биополимеров в межклеточных регуляциях.
5. Определение биотехнологии, ее задачи, методы, объекты. Структура типовой биотехнологической системы: субстрат и продукт, биологический агент, технология и режим.
6 Основные направления биотехнологии.
7. Традиционные виды сырья и перспективные для биотехнологии субстраты. Принципы действия и конструкции биореакторов:
лабораторные, пилотные и промышленные биореакторы.
8. Способы культивирования: периодическое, непрерывное, поверхностное, глубинное, твердофазное. Технология биосинтеза аминокислот, антибиотиков.
9. Биотрансформация, факторы ее определяющие.
10. Общие принципы получения продуктов биотехнологии с использованием микроорганизмов.
11. Переработка отходов и побочных продуктов предприятий с использованием микроорганизмов.
12. Использование микроорганизмов в качестве контроля загрязнений.
13. Метаногенез, метанообразующие бактерии.
14. Сточные воды. Санитарно-биологическая оценка качества воды.
15. Принципиальная схема очистки сточных вод.
16. Микрофлора природных сред: почвы, воздуха, воды. Формы взаимоотношений микроорганизмов.
17. Основные физиологически и структурные группы почвенных микроорганизмов.
18.Концепция автохтонных и аллохтонных групп микроорганизмов по С.Н. Виноградскому.
19.Экологическая стратегия микроорганизмов (К-стратегия, R-стратегия, L-стратегия).
20.Методы изучения и количественного учета микроорганизмов почвы.
21.Ризосферные микробиоценозы.
22.Типы биологических связей в мире почвенных микроорганизмов.
23.Взаимоотношения между микроорганизмами и высшими растениями.
24.Эпифитные микроорганизмы
25.Ризосферная биоремедиация.

3.3.2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа в рамках курса предполагает следующие действия:
1. Внимательно просмотреть записи, сделанные на занятии.
2. Прочитать материал по теме, обсуждаемой на занятии, в учебнике.
3. Прочитать дополнительную литературу по данной теме.
4. Выполнить предложенные преподавателем практические упражнения.
5. Проверить правильность выполнения предложенных упражнений.
6. Выполнить дополнительные упражнения, касающиеся аспектов, вызывающих затруднение, и свериться с ключами.
7. Проанализировать свои ошибки.
8. При необходимости задать вопрос преподавателю на занятии.

Этапы самостоятельной работы, направленной на развитие навыков устной речи:

1. Подумайте, о чем вы хотели бы рассказать
2. Запишите себя и прослушайте запись.
3. Выявите недочеты в записи.
4. Поработайте над исправлением недочетов.

Контрольные вопросы и задания для текущей аттестации по итогам освоения по разделам:

1. Почвенная биотехнология как трансформация различных субстратов в ценные конечные биологически активные соединения.
2. Почвенная биотехнология как основа научно- технического прогресса в условиях возрастающей антропогенной нагрузки.
3. Факторы и типы почвообразования. Развитие процесса почвообразования.
4. Роль биологических факторов в почвообразовании.
5. Производственная деятельность человека как фактор почвообразования. Взаимодействие факторов почвообразования.
6. Типы почвообразования.
7. Почва как многофазная полидисперсная динамическая система.
8. Почвенный профиль и морфологические признаки почв.
9. Составные части почвы и их взаимодействие. Минералогический и гранулометрический состав почвы.
10. Поглотительная (сорбционная) способность почвы, её сущность и значение.
11. Емкость поглощения и насыщенность почвы основаниями.
12. Состав поглощённых катионов и их влияние на почвообразование и свойства почв.
13. Кислотность и щелочность почвы и способы их регулирования.
14. Буферность почв.
15. Органическая часть почвы как основной элемент почвенной биотехнологии.
16. Органическое вещество почвы: процессы его образования и превращения в почве, химический состав органического вещества почвы, образование гумуса, состав перегнойных веществ.
17. Почвенные коллоиды, их происхождение, состав и свойства, роль в почвообразовании.
18. Влияние различных катионов на свойства почвенных коллоидов и почвы.
19. Закономерности роста микроорганизмов.
20. Культура клеток микроорганизмов. Накопительные культуры и принцип элективности.
21. Методы выделения чистых культур.
22. Способы культивирования микроорганизмов: твердофазный, жидкофазный; периодический, непрерывный.
23. Функции почвенных микроорганизмов.
24. Основные физиологически и структурные группы почвенных микроорганизмов.
25. Концепция автохтонных и аллохтонных групп микроорганизмов по С.Н. Виноградскому.
26. Методы изучения и количественного учета микроорганизмов почвы. Роль микроорганизмов в жизни растений.
27. Ризосферные микробиоценозы. Типы биологических связей в мире почвенных микроорганизмов.
28. Взаимоотношения между микроорганизмами и высшими растениями.
29. Технологические основы биотехнологических производств

30. Биологические агенты (бактерии, грибы, дрожжи, вирусы, иммобилизованные ферменты, клетки растений и животных).

31. Микроорганизмы как основные объекты биотехнологии. Преимущества микробного синтеза.

32. Культивирование биологических агентов.

Биологические, биохимические и биоаналогичные биотехнологические процессы.

33. Биотехнологические системы и их составляющие. Сырье и питательные среды, используемые в биотехнологии.

34. Методы биоремедиации почв (биоиммобилизация, биоаккумуляция, биостимулирование, биоаугментация, биовыщелачивание) in situ, ex situ.

35. Биопрепараты для рекультивации кантоминированных территорий и восстановления плодородия почв.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) (*см. Фонд оценочных средств*)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине (модулю*)*

Рейтинговая система в Университете не используется.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Казеев, К. Ш. Почвоведение. Практикум : учебное пособие для академического бакалавриата / К. Ш. Казеев, С. А. Тищенко, С. И. Колесников. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 257 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04250-4. — Режим доступа : http://mx.uraitbook.ru/uploads/pdf_review/885DE8F5-F2C0-4A15-BF1B-153CFA8F2BDA.pdf	1-8	4	ЭБС	-
2	Вальков, В. Ф. Почвоведение : учебник для академического бакалавриата / В. Ф. Вальков, К. Ш. Казеев, С. И. Колесников. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 527 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03912-2. — Режим доступа : http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red&needauth=1	1-8	4	ЭБС	-

3.	Ващенко, И.М. Основы почвоведения [Текст] : учебное пособие /И.М. Ващенко, М.А. Габибов. – Рязань: РГУ, 2007. – 156 с.	1-8	4	153	-

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Ващенко И.М. Биологические основы сельского хозяйства [Текст]:учебник /И.М. Ващенко. – М: Академия, 2004. – 544 с.	1-8	4	31	-
2	Ващенко, И.М. Основы почвоведения, земледелия и агрохимии : учебное пособие / И.М. Ващенко, К.А. Миронычев, В.С. Коничев. - Москва : Прометей, 2013. - 174 с. : табл., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7042-2487-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red&needauth=1 . (06.12.2017)	1-8	4	ЭБС	-
3	Заушинцена, А.В. Практикум по почвоведению с основами растениеводства : учебное пособие / А.В. Заушинцена, С.В. Свиркова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». - 2-е изд. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - 116 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-8353-0620-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red&needauth=1 (06.12.2017).	1-8	4	ЭБС	-
4	Софронов, А.А. Практикум по биологическим основам сельского хозяйства : учебное пособие / А.А. Софронов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. - Архангельск : ИД САФУ, 2014. - 166 с. : табл., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-261-00938-2 ; То же [Электронный	1-8	4	ЭБС	-

	ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red&needauth=1 (06.12.2017).				
5	Почвоведение : учебно-методическое пособие / Новосибирский государственный аграрный университет. - Новосибирск : ИЦ «Золотой колос», 2014. - 91 с. : табл. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red&needauth=1 (12.12.2017).	1-8	4	ЭБС	-
6	Костычев, П. А. Почвоведение / П. А. Костычев ; под ред. В. Р. Вильямса. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 210 с. — (Серия : Антология мысли). — ISBN 978-5-534-02735-8. — Режим доступа : http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red&needauth=1 (12.12.2017).	1-8	4		
7	Герасимова, М. И. География почв : учебник и практикум для академического бакалавриата / М. И. Герасимова. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 328 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03450-9. — Режим доступа : http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red&needauth=1 .	1-8	4	ЭБС	-

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Компьютерная справочно-правовая система России «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] URL:http://www.consultant.ru/. Подробно изложены нормативно-правовые акты в области почв и биотехнологии.

2. Библиотека ГОСТов и нормативных документов [Электронный ресурс] URL: http://libgost.ru/. Представлен обширный перечень государственных стандартов и нормативных документов в области почв и биотехнологии.

3. Банк патентов: информационный портал российских изобретателей [Электронный ресурс] URL: http://bankpatentov.ru/. Приводятся инновационные разработки в области почв и биотехнологии.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. http://elibrary.ru – Научная электронная библиотека
2. http://pushgu.ru Пущинский государственный университет.
3. http://www.rusbiotech.ru./company Российские биотехнологии и биоинформатика.

4.Сайт Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки. Режим доступа: http://www.cnshb.ru

5.Биология трансгенного растения. Режим доступа: http://www.ippras.ru/society_physiologists_plants/VI_OFR_Abstr/symposium

6. Интернет-журнал Биотехнология. Режим доступа: http://www.biotechnolog.ru/ge/ge12_7.htm.

7.Интернет-журнал о коммерческих биотехнологиях. Режим доступа: http://cbio.ru/page/46/id/943/.

8.Трансгенные растения. Режим доступа: http://www.studfiles.ru/preview/1150630/

9. Центр «Биоинженерия» РАН. Режим доступа: http://www.biengi.ac.ru/molbiol.htm.

10.За биобезопасность. Сайт кампании против массового внедрения генетически изменённых организмов, законодательство в этой сфере, электронные версии публикаций. Режим доступа: http://biosafety.seu.ru

11. Сайт Общества почвоведов РФ. Режим доступа: http://sites.google.com/site/soilsociety - Приводится широкий спектр научных материалов в области почвоведения.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование или компьютерный класс.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Видеопроектор, ноутбук, переносной экран. В компьютерном классе должны быть установлены средства MS Office: Word, Excel, PowerPoint и др.

6.3. Требования к специализированному оборудованию:

Требования к специализированному оборудованию отсутствуют.

Практические занятия проводятся в лаборатории эколого-генетических исследований растений, где имеется специально оборудованный ламинарный бокс и отделения для подготовки инструментария, питательных сред и биоматериала. Для подготовки к ним необходимо заранее ознакомиться с теорией поставленной задачи, методическими рекомендациями, представленными вопросами, которые будут разбираться на занятии. Прочитать лекции по разбираемой теме, основную и дополнительную литературу.

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание понятиям (перечисление понятий) и др.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.

Семинар	Форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения и доклады, выполненные ими по результатам учебных под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала
Контрольная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к зачету	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1.Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
2.Интерактивное общение с помощью электронной почты.
3. Применение средств мультимедиа в образовательном процессе (электронные презентации, видеофильмы).

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса (указывается при наличии)

Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, информационно-справочные системы)

Название ПО	№ лицензии
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2018-0142от 30/03/2018г
Офисное приложение Libre Office	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемая
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	свободно распространяемая
PDF ридер Foxit Reader	свободно распространяемая
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	свободно распространяемая
Запись дисков Image Burn	свободно распространяемая
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	свободно распространяемая

11. Иные сведения

Приложение 1

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Введение в дисциплину. Почвенная биотехнология.	ОПК-11 ПК-1 ПК-5	Зачет
2.	Почвообразование и сущность почвообразовательного процесса		
3.	Главные компоненты почвы. Свойства и режимы почвы.		
4.	Органическая часть почвы как основной элемент почвенной биотехнологии.		
5.	Закономерности роста микро-организмов.		
6.	Почвенные и ризосферные микробиоценозы		
7.	Технологические основы биотехнологических производств		
8.	Биоремедиация почв		

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	**Содержание компетенции**	**Элементы компетенции**	**Индекс элемента**
ОПК-11	способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного	**знать**	
		1. предмет и задачи почвенной биотехнологии применительно к современным потребностям;	**ОПК11 З1**
		2. классические и современные биотехнологические направления в области почвоведения;	**ОПК11 З2**
		3.основные методы, применяемые в	**ОПК11 З3**

	моделирования	биотехнологии.	
		уметь	
		1.планировать мероприятия биотехнологических исследований почв;	**ОПК11 У1**
		2.обосновывать эффективность использования методов проведения НИР по биотехнологии почв;	**ОПК11 У2**
		3. пользоваться компьютером в основных программах для проведения статистического анализа результатов исследований.	**ОПК11 У3**
		владеть	
		1.навыками составления научных докладов с презентацией материала по почвоведению;	**ОПК11 В1**
		2. основными методами в оценке и прогнозировании изменения;	**ОПК11 В2**
		3. методическими приёмами проведения исследований по изучению фракционного состава гумуса.	**ОПК11 В3**
ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	**знать**	
		1. основные области практического применения почвенной биотехнологии;	**ПК1 З1**
		2. общую характеристику живых организмов почв;	**ПК1 З2**
		3. важнейшие биологические процессы, происходящие на популяционном и экосистемном уровнях организации живой материи.	**ПК1 З3**
		уметь	
		1.организовать и провести исследования по почвенной биотехнологии;	**ПК1 У1**
		2.применять знания принципов молекулярной организации;	**ПК1 У2**
		3.использовать исходный почвенный материал для агрохимического анализа.	**ПК1 У3**
		владеть	
		1.современными методами промышленного получения биопрепаратов на основе применения почвенной	**ПК1 В1**

		микробиологии;	
		2. техникой проведения экспериментов с использованием образцов почв;	**ПК1 В2**
		3. биотехнологическими методами изучения почвенного образца на основе азотфиксирующих бактерий.	**ПК1 В3**
ПК-5	готовностью использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	**знать**	
		1.важнейшей биологические процессы протекающей в почве;	**ПК5 З1**
		2.научные и правовые основы обеспечения биобезопасности в биотехнологии;	**ПК5 З2**
		3. основы устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду.	**ПК5 З3**
		уметь	
		1.подобрать исходный материал образцов почв;	**ПК5 У1**
		2.применять схемы получения генетически новых растительных форм на основе использования агрофизических свойств почв;	**ПК5 У2**
		3.подбирать и составлять питательные среды на разных этапах культивирования.	**ПК5 У3**
		владеть	
		1.навыками по правильному и эффективному использованию биотехнологических методов в почвенной микробиологии с использованием принципиально новых микроорганизмов;	**ПК5 В1**
		2. биотехнологическими методами использования почв в селекции;	**ПК5 В2**
		3. методическими приёмами наблюдения и оценки состояния культурных растений в культуре.	**ПК5 В3**

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ)

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1.	Почвенная биотехнология как трансформация различных субстратов в ценные конечные биологически активные соединения.	ОПК11 З1 У2, ПК1 З3 В3, ПК5 З3 У2, ПК6 У2 В1
2.	Почвенная биотехнология как основа научно-технического прогресса в условиях возрастающей антропогенной нагрузки.	ОПК11 З1, ПК1 У2 В3, ПК5 З2 У2, ПК6 В1 В2
3.	Факторы и типы почвообразования. Развитие процесса почвообразования.	ОПК11 З1 В3, ПК1 В3, ПК5 У2, ПК6 В1
4.	Роль биологических факторов в почвообразовании.	ОПК11 З1, ПК1 В3, ПК5 У1, ПК6 В1
5.	Производственная деятельность человека как фактор почвообразования. Взаимодействие факторов почвообразования.	ОПК11 В1, ПК1 У3, ПК5 З2, ПК6 В1
6.	Типы почвообразования. Почва как многофазная полидисперсная динамическая система.	ОПК11 З1, ПК1 В3, ПК5 У3, ПК6 В3
7.	Почвенный профиль и морфологические признаки почв.	ОПК11 З1 З3, ПК1 З1
8.	Составные части почвы и их взаимодействие. Минералогический и гранулометрический состав почвы.	ОПК11 З2, ПК1 В3, ПК5 В2, ПК6 У1
9.	Поглотительная (сорбционная) способность почвы, её сущность и значение.	ОПК11 З1, ПК1 У3, ПК5 З2, ПК6 В2
10.	Емкость поглощения и насыщенность почвы основаниями.	ОПК11 В1, ПК1 З3 В3
11.	Состав поглощённых катионов и их влияние на почвообразование и свойства почв.	ОПК11 З1, ПК1 В3, ПК5 У2, ПК6 В1
12.	Кислотность и щелочность почвы и способы их регулирования. Буферность почв.	ОПК11 З1 В3, ПК1 У1 В3, ПК5 З1 У2, ПК6 В1
13.	Органическая часть почвы как основной элемент почвенной биотехнологии.	ОПК11 З1, ПК1 В3, ПК5 У3, ПК6 В1
14.	Органическое вещество почвы: процессы его образования и превращения в почве, химический состав органического вещества почвы, образование гумуса, состав перегнойных веществ.	ОПК11 З2, ПК1 В1, ПК5 З2, ПК6 У1
15.	Почвенные коллоиды, их происхождение, состав и свойства, роль в почвообразовании.	ОПК11 З2, ПК1 З3, ПК5 У2, ПК6 В1
16.	Влияние различных катионов на свойства почвенных коллоидов и почвы. Закономерности роста микроорганизмов.	ОПК11 З1, ПК1 В3, ПК5 У2, ПК6 В1
17.	Культура клеток микроорганизмов. Накопительные культуры и принцип элективности.	ОПК11 З1 В1, ПК1 У2 В3, ПК5 З1, ПК6 У1 В1
18.	Методы выделения чистых культур. Способы культивирования микроорганизмов: твердофазный, жидкофазный; периодический, непрерывный.	ОПК11 У1, ПК1 З3, ПК5 У2, ПК6 В3
19.	Функции почвенных микроорганизмов. Основные физиологически и структурные группы почвенных микроорганизмов.	ОПК11 З3 В1, ПК1 З1 В3, ПК5 З1 У2, ПК6 З2 У2 В1
20.	Концепция автохтонных и аллохтонных групп	ОПК11 З1 В2, ПК1 З1 В3,

	микроорганизмов по С.Н. Виноградскому.	ПК5 З2 У2, ПК6 З1 З2 У1 В1
21.	Методы изучения и количественного учета микроорганизмов почвы. Роль микроорганизмов в жизни растений.	ОПК11 У1, ПК1 В3, ПК5 В2, ПК6 В1
22.	Ризосферные микробиоценозы. Типы биологических связей в мире почвенных микроорганизмов.	ОПК11 З1 В1, ПК1 З1 В3, ПК6 З1 У2 В2
23.	Взаимоотношения между микроорганизмами и высшими растениями.	ОПК11 З1, ПК5 З1 У2 В3, ПК6 З2 У2 В1
24.	Технологические основы биотехнологических производств	ОПК11 З1 В3, ПК1 У3 В3, ПК5 У2, ПК6 У1 В2
25.	Биологические агенты (бактерии, грибы, дрожжи, вирусы, иммобилизованные ферменты, клетки растений и животных).	ОПК11 З1 З2 З3 В3, ПК1 З2 З3 У1 У2 В3, З1 З2 З3 У2 В1,
26.	Микроорганизмы как основные объекты биотехнологии. Преимущества микробного синтеза.	ОПК11 З1, ПК1 З1 У2 В3, ПК5 З1, ПК6 У2 В1
27.	Культивирование биологических агентов. Биологические, биохимические и биоаналогичные биотехнологические процессы.	ОПК11 З1 В2, ПК1 З1 У3 В3, ПК5 З1 У2 В1 В2, ПК6 З2 З3 У1 У3 В1 В2
28.	Биотехнологические системы и их составляющие. Сырье и питательные среды, используемые в биотехнологии.	ОПК11 З1, ПК1 З1 У2 В3, ПК5 З2 У2, ПК6 З1 У1 В1
29.	Методы биоремедиации почв (биоиммобилизация, биоаккумуляция, биостимулирование, биоаугментация, биовыщелачивание) in situ, ex situ.	ОПК11 З1, ПК1 В3, ПК5 У2, ПК6 В1
30.	Биопрепараты для рекультивации кантоминированных территорий и восстановления плодородия почв.	ОПК11 З1, ПК1 З3 У1 В3, ПК5 У2 В3, ПК6 З3

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ
(Шкалы оценивания)

«зачтено» – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«зачтено» - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«зачтено» - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.