

ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ
КАФЕДРА ПОЧВОВЕДЕНИЯ, АГРОХИМИИ И ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Рег. № ТДVB.03-63

« 12 » 09 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Декан агрономического факультета
Мармулев А.Н.



(Подпись)

12.09.2016 г.
(ДАТА)

ФГОС 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ. 8.2 МЕТОДЫ АНАЛИТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
20.03.02. ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Профиль: мелиорация, рекультивация и охрана земель

Основной вид деятельности: научно- исследовательский

Дополнительный вид деятельности: производственно-технологический

Курс: 3

Семестр 5

Факультет: **Агрономический**

очная

очная, заочная, очно-заочная

Вид занятий	Объем занятий [ч/ЗЕ]		Семестр
	очная	заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	108/3		5
В том числе,			
Аудиторные занятия	52		5
Лекции	20		
Лабораторно-практические (семинарские) занятия	32		
Самостоятельная работа, всего	56		
В том числе:			
Контрольная работа	К.р.		
Форма промежуточного контроля	зачет		5

Новосибирск 2016

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 20.03.02. Природообустройство и водопользование приказ Министерства образования и науки РФ от 06.03.2015 г. № 160, рабочего учебного плана, утвержденного ученым советом НГАУ от 27.06.2016 г. протокол № 6.

Программу разработал(и):

Доц., к.б.н.

Доц., к.п.н.



Быкова С.Л.

Медяков Е.Г.

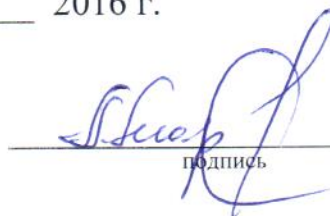
Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры

Почвоведения, агрохимии и земледелия

Протокол № 1 от «05» 09 2016 г.

Зав. кафедрой,

к.с.-х. н., проф.

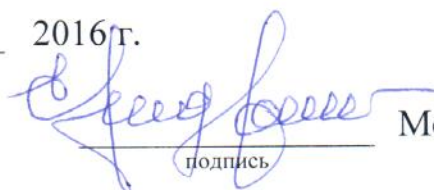

подпись

Мармулев А.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета Агрономического факультета

Протокол № 07 от «12» 09 2016 г.

Председатель УМС, к.п.н,


подпись

Медяков Е.Г.

РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ

1.1. Лист регистрации изменений

[illegible]

1.2. Внешние и внутренние требования

Внешние требования к освоению дисциплины регламентируются ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02. Природообустройство и водопользование в части отнесения ее к вариативной части, дисциплины по выбору в структуре ОПОП.

Внутренние требования определяются видами и задачами профессиональной деятельности и формируемыми компетенциями.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины Методы аналитических исследований

Основная цель дисциплины Методы аналитических исследований является ознакомление студентов с системой аналитических методов исследования в области почвоведения.

Задача дисциплины состоит в том, что на основании полученных теоретических знаний и практического овладения методами анализа, а также методами расчета результатов эксперимента, студенты могли правильно выбирать методы исследования веществ в соответствии с поставленной перед ними проблемой, разработать схему анализа, практически провести его и интерпретировать полученные результаты.

В результате изучения дисциплины студент должен:

- понимать роль химического анализа;
- знать место аналитической химии в системе наук;
- владеть метрологическими основами анализа;
- знать существо реакций и процессов, используемых в аналитической химии, принципы и области использования основных методов химического анализа;
- иметь представление об особенностях объектов анализа;
- владеть методологией выбора методов анализа, иметь навыки их применения;
- освоить методы определения водных свойств почв:
 - полевой, гигроскопической, максимальной гигроскопической влажности;
 - капиллярной влагоемкости;
 - полной влагоемкости;
- овладеть методами расчета запасов общей, продуктивной влаги и дефицита влаги в почве;
- Определить физические свойства почв:
 - гранулометрический состав методом пипетки, подготовка растиранием с пиррофосфатом натрия;
 - общие физические свойства (плотность твердой фазы, плотность сложения, пористость);
 - агрегатный состав методом Н.И. Саввинова (сухой и мокрый рассев)

- Определить содержание гумуса методом И.В. Тюрина в модификации Н. В.Симакова и рассчитать баланс гумуса.
- Определить содержание подвижных форм азота, фосфора, калия.
- Рассчитать коэффициент увлажнения почв различных почвенно - климатических зон РФ.

1.4. Особенности (принципы) построения дисциплины

В системе естественных наук методы аналитических исследований тесно связаны (см. таб. 3) с химией, физикой, почвоведением. В свою очередь методы аналитических исследований является теоретической основой для ряда дисциплин: экогеохимии ландшафтов, экологии, мелиорации, рекультивации.

1.5. Требования к уровню освоения учебной дисциплины

Дисциплина Методы аналитических исследований в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций бакалавра.

Общекультурные компетенции (ОК):

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК - 7);

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способность предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности (ОПК - 1);
- способность обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов (ОПК - 3).

Профессиональные компетенции (ПК):

- способностью использовать положения водного и земельного законодательства и правил охраны природных ресурсов при водопользовании, землепользовании обустройства природной среды (ПК -2);
- готовностью участвовать в решении отдельных задач при исследованиях воздействия процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды (ПК-9).

В результате изучения дисциплины студент должен (см. табл.1):

Таблица 1

№ п /п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции
1	Знать:	
1.1	Методы аналитических исследований применяемые в почвенных исследованиях: водных, физических свойств, органического вещества и питательного режима.	ПК – 2,
2	Уметь:	
2.1	Отобрать и подготовить образцы к анализу	ОК- 7, ПК-3

2.2	Проводить почвенный анализ состояния земель природных и антропогенных ландшафтов.	ОК- 7, ОПК- 3
3	Владеть	
3.1	Методами определения водно - физических, физических и физико - химических свойств почвы.	ОК-7, ОПК-1
3.2	Методами расчета общего, полезного запаса и дефицита влаги в почве и коэффициента увлажнения почв различных почвенно - климатических зон РФ.	ОПК-3, ПК-2

РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Структура и содержание учебной дисциплины:

Тематический план учебной дисциплины Методы почвенных исследований

Очная форма

Таблица 2

№ п/ п	Наименование разделов и тем	Количество часов, зачетных единиц				Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
		Лекции,	Практиче ские занятия,	Самостоятельная работа	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр № 5					
1.	Современные методы исследования почв					
1.1	Метрологические основы аналитического анализа. Методы обнаружения и идентификации. Методы выделения, разделения и концентрирования.	4	2	2	8	ОПК-1, ПК – 2
2.	Правила отбора почвенных образцов и подготовка проб к анализу	1	1	2	4	ОК-7, ОПК-1
3.	Методы определения водных свойств и водного режима почв					
3.1	Влажность почв и методы ее определения. Расчеты и оценка запасов влаги в почве.	1	2	4	7	ОПК-1, ПК – 2
3.2	Виды влагоемкости почв. Определение капиллярной и полной влагоемкости в лабораторных условиях.	1	2	4	7	ОПК-1, ПК – 2
4.	Методы определения физических свойств почвы					
4.1	Общих физических свойств почвы,	2	2	2	6	ОПК-3, ПК-2
4.2	Определение структурного состояния	1	2	2	5	ОК-7, ОПК-1
4.3	Определение водопрочности агрегатов методом Саввинова или Никольского.	1	4	4	9	ОПК-3, ПК-2
4.4	Определение гранулометрического состава почв методом пипетки	2	4	2	8	ОПК-3, ПК-2
5.	Методы определения углерода гумуса почв					
5.1	Определение гумуса	1	4	2	7	ОК-7, ОПК-1,

	методом И.В. Тюрина в модификации В.Н. Симакова					ПК-9
5.2	Расчет запасов и баланса гумуса	1	2	4	7	ОПК-1, ПК – 2,
6	<i>Содержание в почве азота, фосфора, калия и методы их определения</i>					
6.1	Определение нитратного и аммонийного азота	1	2	4	7	ОК-7, ОПК-1, ПК-9
6.2	Определение подвижных форм фосфора и калия методом Чирикова	1	2	4	7	ОПК-1, ПК – 2,
7	<i>Методы анализа почвенного раствора</i>					
7.1	Методы выделения почвенных растворов			2	2	ОК-7, ОПК-1, ПК-9
7.2	Анализ водной вытяжки: состав, концентрация, реакция.	1		4	5	
8	<i>Анализ химического состава поливных вод и оценка их качества</i>					
8.1	Определение физических свойств поливных вод		1	2	3	ОПК -1, ПК-2
8.2	Определение химического состава реакции, щелочности, жесткости и солености природных вод	1	1	4	6	ОПК-1, ПК – 2,
8.3	Мелиоративная оценка природных вод по минерализации, содержанию натрия, магния, остаточного карбоната натрия	1	1	8	10	ОК-7, ОПК-1, ПК-9
	Итого	20	32	56	108	

Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Современные методы исследования почв

Тема 1.1. Метрологические основы аналитического анализа.

Методы обнаружения и идентификации. Методы выделения, разделения и концентрирования.

Основные метрологические понятия и представления: измерение, методы и средства измерений, метрологические требования к результатам измерений, основные принципы и способы обеспечения достоверности результатов измерений, погрешности. Основные стадии химического анализа. Выбор метода анализа и составление схем анализа. Абсолютные (безэталонные) и относительные методы анализа. Аналитический сигнал и помехи. Объем информации в аналитическом сигнале. Способы определения содержания по данным аналитических измерений.

Основные характеристики метода анализа: правильность и воспроизводимость, коэффициент чувствительности, предел обнаружения, нижняя и верхняя границы определяемых содержаний. Классификация погрешностей анализа. Систематические и случайные погрешности. Погрешности отдельных стадий химического анализа. Способы оценки правильности: использование стандартных образцов, метод добавок, метод варьирования навесок, сопоставление с другими методами. Основные методы разделения и концентрирования, их роль в химическом анализе, выбор и оценка. Сочетание методов разделения и концентрирования с методами определения;

гибридные методы. Одноступенчатые и многоступенчатые процессы разделения. Константы распределения. Коэффициент распределения. Степень извлечения. Фактор разделения. Коэффициент концентрирования.

Раздел 2. Правила отбора почвенных образцов и подготовка проб к анализу.

В зависимости от целей исследования образцы отбирают: по генетическим горизонтам почвы, индивидуальные и смешанные образцы для массовых анализов и образцы с ненарушенным сложением.

Раздел 3. Методы определения водных свойств и водного режима почв

3.1. Влажность почв и методы ее определения. Расчеты и оценка запасов влаги в почве.

Содержание влаги в процентах к массе сухой почвы (высушенной при 105 °С) характеризует влажность почвы. Её можно выражать в процентах от объема, в м³/га, мм водного слоя. Влажность может быть от избыточной до влажности завядания (ВЗ). Определение полевой влажности термостатно - весовым методом, гигроскопической влажности, максимально гигроскопической влажности методом А.В. Николаева. Расчеты и оценка запасов и дефицита влаги в почве.

3.2. Виды влагоемкости почв. Определение капиллярной и полной влагоемкости в лабораторных условиях.

4. Методы определения физических свойств почвы

4.1. Общих физических свойств почвы

К общим физическим свойствам почвы относятся: плотность твердой фазы почвы, плотность почвы и пористость.

Определение плотности твердой фазы почвы, плотности, вычисление пористости (скважности) почвы.

4.2 Определение структурного состояния.

В почве механические элементы находятся как в отдельно-частичном состоянии, так и соединенными между собою под действием различных сил в комки разной формы, размера и качественного состава, которые называют *почвенными агрегатами*.

Совокупность агрегатов различной формы, размера и качественного состава называют почвенной структурой, а способность почвы распадаться на агрегаты при механическом воздействии структурностью.

Необходимо различать понятие о структуре как о характерном морфологическом признаке почв от понятия структуры в агрономическом смысле.

В практике земледелия качественная оценка структуры определяется ее размером, пористостью, механической прочностью и водопрочностью.

Агрегатный анализ почв по методу Н.И. Саввинова

4.3. Определение водопрочности почвенных агрегатов. Оценка структурного состояния почв.

4.4. Определение гранулометрического состава почв методом пипетки

Твердая фаза минеральных почв и почвообразующих пород представляет собой полидисперсную систему, состоящую из частиц различной величины и формы, которые называются механическими элементами.

Количественное определение содержания в почве механических элементов называется механическим анализом.

Относительное содержание (в весовых процентах) в почве фракций механических элементов называется гранулометрическим составом. Его определяют с помощью механического анализа.

Раздел 5. Методы определения углерода гумуса почв

Гумус – сложный динамический комплекс органических соединений, образующихся при разложении и гумификации органических остатков в почве.

Все методы изучения органического вещества почв можно условно разделить на две группы. К первой группе относятся методы, которые служат для общей характеристики органического вещества почвы: методы определения общего содержания углерода, азота, фосфора и серы органических соединений, группового и фракционного состава гумуса. Ко второй группе относятся методы, позволяющие получить информацию о составе, свойствах и структурных особенностях гумусовых веществ. Сюда относятся методы препаративного выделения гумусовых кислот и их фракционирования различными приемами, определение элементного состава и теплоты сгорания, спектрофотометрия, электронный магнитный резонанс и др. Определение гумуса методом И.В. Тюрина в модификации В.Н. Симакова. Расчет баланса гумуса.

6. Содержание в почве азота, фосфора, калия и методы их определения

Определение нитратного и аммонийного азота. Определение подвижных форм фосфора и калия методом Чирикова.

7. Методы анализа почвенного раствора

Почвенный раствор - жидкая фаза почвы - влага, содержащая растворенные соли, органические, органо-минеральные соединения, газы и коллоидные частицы. Содержание влаги в почвах изменяется в очень широких пределах в зависимости от количества и характера выпадения атмосферных осадков, конденсации паров воды и поступления грунтовых вод. В орошаемом земледелии важную роль играет поливная вода.

Важнейшими показателями характеристики почвенного раствора являются концентрация, состав, величина рН, осмотическое давление и окислительно-восстановительное состояние. Изучение почвенного раствора возможно непосредственно в почве или после его выделения. Почвенные растворы выделяют: отпрессовыванием, давлением сжатого газа, центрифугированием, вытеснением (замещением) другой жидкостью. При влажности почвы больше наименьшей влагоемкости для количественного учета и изучения растворов используют специальные устройства - лизиметры. Наряду с этими методами

определение легкорастворимых солей и оценку засоления почв проводят методом водной вытяжки.

Анализ водной вытяжки позволяет определить степень засоленности почв и состав солей. При определении засоленности почв в водной вытяжке определяют сухой остаток (общую сумму водорастворимых веществ), состав анионов (CO_3^{2-} , HCO_3^- , NO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-}) и катионов (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+). Полученные данные выражают в миллиграмм-эквивалентах с точностью до 0,01 и в процентах с точностью до 0,001.

Анализ водной вытяжки: приготовление водной вытяжки, определение общей суммы водорастворимых веществ (плотный, сухой остаток), определение щелочности, хлорид-ионов, сульфат-ионов, суммы кальция и магния, кальция, суммы калия и натрия.

8. Анализ химического состава поливных вод и оценка их качества

8.1 Определение физических свойств поливных вод: температуры, плотности, прозрачности, цвета, вкуса, запаха.

8.2. Определение химического состава: реакции (рН), общей минерализации, щелочности, жесткости и солености природных вод.

8.3. Мелиоративная оценка природных вод по минерализации, содержанию натрия, магния, остаточного карбоната натрия.

Таблица 3 Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых дисциплин	№ разделов (тем) данной дисциплины, необходимых для изучения последующих дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Рекультивация земель	*			*			*	*
2.	Мелиорация земель	*		*	*		*	*	*
3.	Мелиоративное земледелие	*	*		*	*	*	*	*
4.	Экогеохимия ландшафтов	*	*		*		*	*	*

2.3 Учебная деятельность

По дисциплине Методы аналитических исследований студенты сдают зачет.

Самостоятельная работа студентов рассматривается как одна из форм обучения, которая предусмотрена ФГОС и рабочим планом по направлению подготовки.

Целью самостоятельной работы студентов является обучение навыкам работы с учебной и научной литературой, изучение методов основных анализов почв, с целью получения навыков работы с лабораторным оборудованием и специальными приборами (иономеры, ФЭК, рН-метры) и интерпретации полученных аналитических данных. В процессе изучения дисциплины Методы почвенных исследований студент выполняет следующие виды самостоятельной работы:

- подготовка к устному опросу – 16 часов;
- подготовка к контрольной работе – 15 часов;
- подготовка к зачету - 25 часов.

Итого самостоятельная работа студентов- 56 часов.

2.5. Контролирующие материалы для итоговой аттестации по дисциплине

Зачет проводится в устной форме, вопросы задаются по темам разных разделов.

Для подготовки к зачету даны следующие вопросы:

1. Как вы определите аналитические задачи (обнаружение, идентификация, определение, тестирование веществ)? Объекты анализа (твердые, жидкие, газообразные, плазма; макро- и микро- ; органические и неорганические, близкие и удаленные).
2. Дайте определение метрологических характеристик методов определения (чувствительность, предел обнаружения, диапазон определяемых содержаний, воспроизводимость, правильность, избирательность).
3. Принципы унификации и стандартизации аналитических методов.
4. Обеспечение химического анализа: химические реактивы, классификация, общая характеристика, степень чистоты, очистка.
5. Аналитические приборы: общая характеристика и требования к ним; класс точности, поверка, градуировка, сочетание с микропроцессорами и ЭВМ.
6. Какими способами можно проверить правильность анализа?
7. В чем отличие случайных погрешностей от систематических?
8. Перечислите критерии выбора метода анализа.
9. Что такое аналитический сигнал? Приведите примеры аналитических сигналов в химических и физических методах анализа.
10. Погрешности отдельных стадий и конечного результата. Суммирование погрешностей.
11. Что такое точность анализа, какими величинами она характеризуется?
12. Дайте характеристику полевых методов исследования почв: сравнительно-географического, профильного, морфологического.
13. Правила заложения почвенных разрезов.
14. Методы отбора и подготовки к анализу образцов почв.
15. Инструментальные методы исследований почв.
16. Химические методы анализа почв.
17. Методы определения влажности почв: полевой, гигроскопической и максимальной гигроскопической.
18. Расчет и оценка запасов и дефицита влаги в почве.
19. Методы определения водных свойств почв. Определение капиллярной и полной влагоемкости в лабораторных условиях.
20. Какими мероприятиями регулируют водный режим в условиях избыточного увлажнения?
21. Какими мероприятиями регулируют водный режим в засушливых условиях?
22. Методы определения общих физических свойств почв.
23. Методы определения структурного состояния почв и водопрочности агрегатов.
24. Оценка структурного состояния почв при «сухом» и «мокром» расसेве.

25. Методы определения гранулометрического состава почв (полевые и лабораторные).
26. Методы изучения эволюции и возраста почв.
27. По данным анализа дайте полное название почв по гранулометрическому составу.
28. Отбор и подготовка почвенных образцов к определению гумуса.
29. Методы диагностики гумусового состояния почв.
30. Дайте сравнительную оценку методам определения углерода гумуса почв.
31. Расчет запасов гумуса в почвах и баланса гумуса в севообороте.
32. Методы определения подвижных фосфатов и калия в почвах.
33. Методы определения доступных форм азота.
34. Методы выделения почвенных растворов, их краткая характеристика.
35. Методы изучения почвенных растворов.
36. Лизиметрический метод изучения почвенных растворов.
37. Какими приемами можно регулировать состав и концентрацию почвенных растворов?
38. Правила отбора проб оросительной воды на анализ.
39. Методы определения химического состава природных вод
40. По результатам анализа дайте оценку качества воды по SAR, общей минерализации и другим показателям; обоснуйте возможность её использования для орошения.

РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

3.1. Учебно-методическое обеспечение

СПИСОК ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Почвоведение: Практикум: учебное пособие / Ганжара Н.Ф., Борисов Б.А., НИЦ Инфра-М, 2014 -256 с.
2. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб. пос. / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек и др. - 2-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 542 с.: ил. - (Высш. обр.: Бакалавр.)

СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Учебно-методическое пособие для лабораторных и самостоятельных работ по почвоведению / Новосиб. гос. аграр ун-т; М.С. Сиухина, - Новосибирск, 2009. – 150 с.
3. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв / Л.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина.- М.: Агропромиздат, 1984. – 416 с.
4. Воробьева Л.Н. Химический анализ почв / Л.Н. Воробьева.- М.: Изд-во МГУ, 1998. – 272 с

3.2 Перечень наглядных пособий и оборудования

Для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине Методы почвенных исследований используются: специализированная аудитория (Д-116), приборы и оборудование (сушильные шкафы, пипетка для механического анализа, набор сит для сухого и мокрого отсева, фотоэлектроколориметр и др), коллекция монолитов основных почв, образцы почв и природных вод.

3.3. Материально – техническое обеспечение дисциплины

1. Весы аналитические, технические.
2. Спектрофотометр СФ-46.
3. Фотоколориметры КФК-2, КФК-2МП.
4. рН- метр
5. Мерная посуда, ступки для пробоподготовки, чашки, тигли.
6. Рассыпные и коробочные образцы почв для определения основных показателями почв лабораторными и инструментальными методами.
7. Образцы природных вод, используемых для орошения.
8. Компьютер. Проектор и экран.

РАЗДЕЛ 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Образовательные технологии

При изучении дисциплины Почвоведение со студентами проводятся следующие виды занятий: лекции, лабораторные, практические, семинарские занятия. Доля занятий проводимых в интерактивной форме составляет 26 % аудиторных занятий, т.е. 14 часов.

Таблица 4 Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1	Структурное состояние и водопрочность агрегатов почв	2	ПР	Дискуссии	ОПК-3, ПК-2
2	Оценка качества поливных вод	4	ПР	Анализ конкретной ситуации	ОПК-1, ПК – 2
3	Виды влагоемкости	2	ЛЗ	Проблемная лекция	ОПК-1
4	Оценка запасов продуктивной влаги в почве	2	ПР	Анализ конкретной ситуации	ОПК-1, ПК – 2
5	Правила отбора почвенных образцов	2	ПЗ	Анализ конкретной ситуации	ОК-7, ОПК-1
6	Анализ результатов гранулометрического состава почв	2	ПР	Дискуссии	ПК-2

4.2. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Итоговый контроль - оценка уровня освоения дисциплины по окончании ее изучения в форме зачета.

Текущий контроль знаний, умений и практических навыков осуществляется путем устного опроса и сдаче заданий по результатам лабораторных работ.

Промежуточный контроль – оценка уровня освоения материала по основным разделам дисциплины проводится в виде контрольных работ.