



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



**ERASMUS+  
HIGHER EDUCATION CAPACITY BUILDING**

**Erasmus+ Project  
New and Innovative Courses for Precision Agriculture  
(NICOPA)  
Erasmus+ 597985-EPP-1-2018-1-KZ-EPPKA2-CBHE-JP**

**STUDY PROGRAM DESCRIPTION**

**Name of the program: Physics and soil chemistry**

**University: S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University**

<b>Program title:</b>	<i>Physics and soil chemistry</i>	<b>University:</b>	<i>S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University</i>
<b>Degree:</b>	Master's <i>degree</i>	<b>Standard period of study:</b>	2 years
<b>Web link of the university:</b>	<a href="https://kazatu.edu.kz/">https://kazatu.edu.kz/</a>		
<b>Web link of the program:</b>	<a href="https://nicopa.eu">https://nicopa.eu</a>		
<b>Credit points (ECTS):</b>	2	<b>Teaching language:</b>	<i>Russian</i>
<b>Contact (email):</b>			
<b>Program Description:</b> <i>The purpose of teaching the discipline “Physics and Chemistry of Soils” is to give undergraduates modern knowledge of the physics and chemistry of the solid phase of soil, the water regime of soils, the physics and chemistry of the organic part, soil colloids, and an analysis of the impact of precision agriculture on soil change.</i>			
<b>Objectives:</b> <i>soils, soil water regime, physics and chemistry of the organic part of soil, soil colloids, precision agriculture tools.</i>			
<b>Prerequisites:</b> <i>biology, ecology, soil science, basics of precision agriculture.</i>			

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
КАЗАХСКИЙ АГРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. С.СЕЙФУЛЛИНА**

**ПРОГРАММА**  
Дисциплины для магистрантов  
**(СИЛЛАБУС)**

По дисциплине      Физика и химия почв  
Для направления    научно-педагогическое  
Образовательная программа "Тонкое земледелие"

Астана 2020

## СТРУКТУРА СИЛЛАБУСА

### 1. Данные о преподавателе:

Алманова Жанна Сарсимбаевна - доктор PhD, Кенжегулова Саягуль Олжабаевна – кандидат сельскохозяйственных наук кафедры почвоведения и агрохимии

### 2. Данные о дисциплине:

Название: «Физика и химия почв»

Семестр – 2

Количество кредитов – 2

Количество часов – 90

Из них:

-лекционных – 15

-практических – 15

-СРМП – 15

-СРМ – 45

Таблица 1 – Распределение учебного времени

ПРИМЕРНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

Недели семестра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Всего
Лекции	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	48
Практика	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	36
СРС	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	40
Итого	7	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10	10	10	124

3. **Пререквизиты** – биология, экология, почвоведение, основы точного земледелия.

4. **Постреквизиты** – экологические аспекты применения удобрений, почвенная и растительная диагностика, методика агрохимических исследований.

### 5. Краткое описание курса.

Цель преподавания дисциплины.

Цель преподавания дисциплины «Физика и химия почв» дать магистрантам современные знания по физике и химии твердой фазы почвы, по водному режиму почв, физике и химии органической части, коллоидов почвы.

5.1 Задачи изучения курса является освоение современных знаний по физике и химии верхнего наиболее активного пахотного слоя почв, оптимальным параметрам общих физических свойств, по содержанию гумуса и легкодоступных форм элементов питания.

5.2 В результате изучения дисциплины магистрант:

**должен знать:**

- оптимальные параметры величины удельной и объемной массы;
- химический и минералогический состав минеральной части основных типов почв РК;
- методы определения полной, полевой и капиллярной влагоемкости;
- методы оструктуривания почв;
- о фосфорных соединениях макро- и микроэлементов почв, об их роли в почвенных процессах;
- природу почвенного гумуса, его значение для почвенного плодородия и влияние антропогенной нагрузки на содержание гумуса в почвах;
- химический и минералогический состав почвенных коллоидов, роль коллоидов в создании структуры и направленности изменения состава обменных катионов под влиянием с/х культур;
- биологический круговорот минеральных веществ.

**должен уметь:**

- определять химический и минералогический состав почвы;
- определять общее содержание гумуса, его качественный состав и делать заключение о плодородии почв;
- разработать и проводить химическую мелиорацию кислых и щелочных почв;
- определять и прогнозировать содержание химических элементов почвы и планировать урожайность с/х культур;
- оформить данные гранулометрического и микроагрегатного анализа;
- дать агрономическую оценку основным водным, физическим и химическим свойствам почвы.

Дескриптор А. Знание и понимание физических и химических свойств почв для решения вопросов происхождения, классификации, бонитировки почв, разработки рекомендации по применению удобрений и проведению мелиоративных мероприятий.

Дескриптор В. Использование на практике знания и способности понимания – знать основы физики и химии почв; понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области физики и химии почв.

Дескриптор С. Способность сопоставлять, формулировать выводы в результате определения физико-химических свойств почв. Дать агрономическую оценку основным водным, физическим и химическим свойствам почвы.

Дескриптор D. В области общения - формировать чувства толерантности, ответственного отношения к окружающей среде;  
Дескриптор E. Применять современные экспериментальные методы работы с почвами в полевых и лабораторных условиях.

## 6. Содержание дисциплины

*Календарно-тематический план лекционных занятий по дисциплине  
«Физика и химия почв»*

	№ и тема лекции, содержание	Кол- во часов	Лит-ра	Теку- щий контр- оль, балл
Модуль 1	<b>1.Предмет, цель и задачи курса «Физика и химия почв»</b> Предмет, цель и задачи курса. Современная физика и химия как раздел почвоведения. Значение физических и химических свойств почв для решения вопросов происхождения, классификации, бонитировки почв, разработки рекомендации по применению удобрений и проведению мелиоративных мероприятий. История развития физики и химии почв. Работы Ф. Ахарда, Шумахера, Вольни, А. Тэера, Ж.Б. Буссенго, Ю. Либиха и др.	1	1,2,3,4,6,7	-
	<b>2.Гранулометрический и микроагрегатный состав почв</b> Классификация механических элементов. Классификация почв по гранулометрическому составу. Значение гранулометрического состава почвы. Микроагрегатный и гранулометрический анализ. Коэффициенты дисперсности и структурности почв.	1	1,2,6,7	-
	<b>3.Удельная и объемная масса почв</b> Удельная масса твердой фазы, удельная масса скелета почвы. Методы определения удельной массы почвы. Методы определения плотности почвы. Сквозность почв. Дифференциальная порозность почв.	1	1,2,6,7	-
Модуль 2	<b>4.Процессы структурообразования почвы</b> Понятие о структуре почвы, ее качественная оценка. Генезис структуры почвы. Влияние структуры на свойства почвы. О методах и условиях оструктуривания почв. Пути восстановления водопрочности микроагрегатов.	1	1,2,6,7	-

Модуль 3	Потенциальная способность почвы к оструктурированию.			
	<b>5.Почвенный воздух и методы исследования</b> Состав почвенного воздуха и факторы определяющие его. Формы почвенного воздуха: свободный, растворенный и адсорбированный. Воздушные свойства почвы. Аэрация почвы. Воздухообмен и газообмен в почве. Процессы газообмена между почвой и приземным слоем воздуха. Методы исследования почвенного воздуха.	1	6,7,8,9	-
	<b>6. Водный и тепловой режимы почв</b> Формы воды в почве. Водные свойства почвы. Типы водного режима почв. Пути и приемы регулирования водного режима почв. Температура почвы и процессы жизнедеятельности растений и микроорганизмов. Тепловые свойства почвы. Тепловой баланс почвы. Температурный режим почвы и пути его регулирования.	2	7,9	-
	<b>7.Современные представления о гумусообразовании</b> Природа почвенного гумуса. Образование почвенных гумусовых веществ. Формы связи между органическими и минеральными веществами почвы. Простые (гетерополярные связи гумусовых кислот, комплексные гетерополярные соли). Значение гумуса для почвенного плодородия.	2	3,4,5,7	-
	<b>8.Почвенные коллоиды. Поглощение катионов почвой</b> Химический и минералогический состав почвенных коллоидов. Электрокинетические свойства почвенных коллоидов. Адсорбционные свойства почвенных коллоидов. Физико-химическое поглощение. Катионнообменная способность почв. Емкость обмена катионов, скорость обмена. Факторы, влияющие на реакцию обмена. Подвижность почвенных обменных катионов. Необменное поглощение катионов, коагуляция и пептизация в почве. Изменение емкости обмена и состава обменных катионов под влиянием с/х культур. Роль отдельных катионов в развитии растений.	2	3,4,7,10	-

	<b>9.Состав почвенного раствора и методы их изучения</b> Анионы и катионы почвенного раствора. Органическое вещество почвенного раствора. Осмотическое давление засоленных почв. Реакция почвенного раствора. Окислительно-восстановительные условия.	1	3,4,7,8	-
	<b>10.Микроэлементы</b> Марганец, медь, цинк, кобальт, бор, молибден в почве, их значение в питании растений. Химическое загрязнение почв.	1	3,4,7	-
	<b>11.Биологический круговорот минеральных веществ, и его значение в формировании типов почв и почвенного плодородия при использовании агрегатов точного земледелия</b> Жизнедеятельность организмов в образовании почв и их роль в создании почвенного плодородия. Роль биологического круговорота минеральных веществ. Роль живого вещества в развитии земной коры. Роль высших и низших растений в почвообразовании. Зольный состав лесных и травянистых растений и их влияние на накопление в почве органического вещества.	2	3,4,5,7	-

*Календарно-тематический план практических занятий (ПЗ) по дисциплине  
«Физика и химия почв»*

№	Тема практической работы и семинарского занятия	Кол-во часов	Литература	Текущий контроль, балл
Модуль 1	Определение гранулометрического состава почвы методом Н.А. Качинского	2	1,2,6,7	3,3
	Определение плотности твердой фазы (удельной массы) и пористости почвы	2	7,8	3,3
	Определение полевой влажности, гигроскопической, максимальной гигроскопической влажности почвы.	1	7,8	1,7
Модуль 2	Определение агрегатного состава почвы	2	5,8	3,3
	Определение гумуса методом И.В.Тюрина	2	3,4,8	3,3



Модуль 3	Анализ водной вытяжки	3	8	5,0
	Определение состава обменных катионов	3	8	5,0

### 7. График сдачи заданий СРМ по дисциплине «Физика и химия почв»

№ темы	Темы СРМ	Цель и содержание заданий	Лит-ра	Форма контроля	Неделя сдачи	Балл
1	2	3	4	5	6	7
1	Цель и задачи дисциплины «Физика и химия почв»	Изучить цель и задачи курса «Физика и химия почвы». Значение физических и химических показателей в решении вопросов разработки рекомендации по повышению плодородия почв. Взаимосвязь физики и химии почв с другими науками. Развитие физики и химии почв в зарубежных странах и РК.	1,2,3,4,6,7	Конспект, устный опрос	2	1
2	Физические свойства почв и грунтов	Изучить основные физические свойства почвы и грунтов. Плотность, плотность твердой фазы и пористость почв, их изменения и оптимальные параметры.	1,2,6,7	Конспект, устный опрос	3	2
3	Водные свойства почвы и их физическая природа	Изучить категории, формы и виды влаги в почве, их подвижность и доступность растениям. Водные свойства, водных свойств. Типы водного режима почв и приемы его регулирования.	7,9	Конспект, устный опрос	4,5	2
4	Структура почвы	Изучить понятие структура почвы, факторы создания структуры, причины разрушения структуры. Оценка структурности почвы. Пути повышения структурности почв.	1,2,6,7	Конспект, устный опрос	6,7	2
5	Почвенный воздух и температурный режим почв	Изучить состав, особенности, значение почвенного воздуха. Методы исследования почвенного воздуха, механизм воздухообмена и	6,7,8,9	Конспект, устный опрос	8,9	2

		газообмена в почве. Тепловой режим почв. Тепловой баланс почв. Тепловые характеристики почв. Пути регулирования температурного режима почв.				
6	Органическое вещество почвы	Изучить показатели гумусового состояния почв и значения уровней оценки. Природу почвенного гумуса. Пути повышения содержания гумуса в почве. Содержание азота, фосфора и серы в органическом веществе почвы. Их доступность для растений.	3,4,5,7	Конспект, устный опрос	10,11	2
7	Поглощение катионов почвой	Изучить физико-химическое поглощение катионов почвой. Подвижность обменных катионов. Емкость обмена различных почв. Необменное поглощение катионов. Состав обменных катионов зональных и интразональных почв.	3,4,7,10	Конспект, устный опрос	12,13	2
8	Состав почвенного раствора	Изучить катионный и анионный состав почв. Типы и степень засоления почв. Особенности состава почвенного раствора основных типов почв Казахстана. Причины вторичного засоления почвы.	3,4,7,8	Конспект, устный опрос	14,15	2

## **8. Список литературы**

1. Ревут И.Б. Физика почв. – М., 1972.
2. Качинский Н.А. Физика почв, ч. 1 и 2. – М., 1970.
3. Возбуждая А.Е. Химия почвы. – М., 1968.
4. Орлов Д.С. Химия почв. – М., 1985.
5. Кононова М.М. Органическое вещество почвы. – М., 1963.
6. Агрофизические методы исследования почв. – М., 1976.
7. Кауричев И.С. Почвоведение. – М., 1985.
8. Практикум по почвоведению. – Алматы, 1975, 2004 гг.
9. Димо В.Н., Роде А.А. Тепловой и водный режим почв СССР. – М., 1968.
10. Гедройц К.К. Учение о поглотительной способности. Изб. соч. Т 1. 1959.

## **9. Политика курса**

1. вовремя сдавать задания, предусмотренные syllabusом;
2. не пропускать занятия без уважительных причин;
3. не опаздывать на занятия.

## **10. Информация по оценке знаний**

**Текущий контроль** – посещение и работа на лекциях, выполнение практических работ и семинарских занятий, сдача заданий СРМ.

**Промежуточный контроль** проводится в форме тестовых заданий, защиты рефератов, письменных работ и др. Промежуточный контроль проводится два раза в семестр.

**Итоговый контроль** – экзамен по дисциплине (тесты или билеты).

## **11. Политика выставления оценок**

Основана на 100 бальной (100%) системе и предполагает следующее распределение баллов:

на текущий контроль отводится 40 баллов

на промежуточный контроль 20 баллов

на итоговый контроль – 40 баллов

### Схема оценки знаний по дисциплине

№	Виды занятий и работ магистрантов	Количество баллов Min/max
1	<i>Текущий контроль:</i> - практические и семинарские занятия - сдача заданий СРМ  Всего на текущий контроль	12,5/25 7,5/15  20/40
2	<i>Промежуточный контроль:</i> Проводится 2 раза по 10 баллов каждый	10x2=20 10/20
3	<i>Итоговый контроль:</i> Экзамен	20/40
4	Всего	50-100 баллов

### Примерная схема оценки знаний магистрантов в баллах на экзамене

№	Экзаменационная оценка	Оценка в баллах (в %)
1	3 (удовлетворительно)	24/29
2	4 (хорошо)	30/34
3	5 (отлично)	35/40

Окончательная оценка знаний магистранта (сумма баллов по текущему, промежуточному и итоговому контролю) выставляется в соответствии по следующей схеме:

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент баллов	Процентное содержание баллов	Оценка по традиционной системе
A	4.0	95-100	Отлично
A-	3.67	90-94	
B+	3.33	85-89	Хорошо
B	3.0	80-84	
B-	2.67	75-79	
C+	2.33	70-74	Удовлетворительно
C	2.0	65-69	
C-	1.67	60-64	
D+	1.33	55-59	
D	1.0	50-54	Неудовлетворительно
F	0	0-49	