

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Сергеевич

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 02.09.2022 20:19:45

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc2bfec58d577a1b983ee225ead7359d45aa0c2720f0610c6c81

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Согласовано:

Председатель методической комиссии  
факультета агробизнеса

\_\_\_\_\_ Сорокин А.Н.

12 апреля 2022 года

Утверждаю:

Декан факультета агробизнеса

\_\_\_\_\_ Головкова Т.В.

15 июня 2022 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физиология и биохимия растений

Направление подготовки  
/специальность

35.03.04 Агрономия

Направленность (специализация)

«Декоративное растениеводство и фитодизайн»

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная, заочная

Срок освоения ОПОП ВО

4 года (очная), 4 года 7 месяцев (заочная)

### 1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: овладение основами знаний о сущности процессов жизнедеятельности растений. Формирование знаний и умений по физиологическим основам технологий производства и хранения продукции растениеводства, диагностике физиологического состояния растений и посевов, прогнозированию действия неблагоприятных факторов среды на урожайность сельскохозяйственных культур.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний о сущности физиологических процессов растений;
- освоение методик диагностики физиологического состояния растений;
- прогнозирование влияния биотических и абиотических факторов на продуктивность сельскохозяйственных культур.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина Б1.О14. Физиология и биохимия растений относится к **обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.**

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- *Ботаника*
- *Химия*

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

- *Агрохимия,*
- *Земледелие,*
- *Растениеводство,*
- *Защита растений (химическая и биологическая защита растений),*
- Основы научных исследований в агрономии.*

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие компетенций: ОПК 1, ОПК 5.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование индикатора формирования компетенции
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
	ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии
	ОПК-5. Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	Владеет методиками экспериментальных исследований в области физиологии растений

## В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ СТУДЕНТ ДОЛЖЕН:

### Знать:

- сущность процессов жизнедеятельности растения, их взаимосвязь и регуляцию в растении, зависимость от условий окружающей среды;
- физиологию и биохимию формирования урожая и процессов при хранении продукции растениеводства;

### Уметь:

- определять интенсивность процессов жизнедеятельности у разных видов сельскохозяйственных растений, площадь листьев и чистую продуктивность фотосинтеза, устойчивость растений к действию неблагоприятных факторов и прогнозировать результаты перезимовки озимых культур, диагностировать недостаток или избыток элементов минерального питания у растений по морфо-физиологическим показателям, обосновывать агротехнические мероприятия и оптимизировать сроки их проведения;

### Владеть:

- навыками обработки и анализа экспериментальных данных, систематизации результатов и разработки физиологических подходов для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур и декоративных растений.

## 4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет/экзамен.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам		
		3 семестр	4 семестр	
Контактная работа – всего	89,7	32,8	56,9	
в том числе:				
Лекции (Л)	34	16	18	
Практические занятия (Пр)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (Лаб)	54	16	38	
Консультации (К)	1,7	0,8	0,9	
Курсовой проект (работа)	КП			
	КР			
Самостоятельная работа студента (СР) (всего)	90,3	39,2	51,1	
в том числе:				
Реферативная (индивидуальная) работа	10	-	2,1	
Подготовка к практическим занятиям	53	14	13	
Самостоятельное изучение учебного материала	28,3	15,2	-	
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)*	10*		
	экзамен (Э)*	36*	36*	
Общая трудоемкость / контактная работа	часов	180	72/32,8	108/56,9
	зач. ед.	5	2/0,91	3/1,58

\* – часы используются для подготовки к контрольным испытаниям в течение семестра

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам			
		2 семестр	3 семестр	4 семестр	
Контактная работа – всего	10	2,3	4	4,3	
в том числе:					
Лекции (Л)	4	2	-	2	
Практические занятия (Пр)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (Лаб)	6		4	2	
Консультации (К)	0,6	0,3		0,3	
Курсовой проект (работа)	КП				
	КР				
Самостоятельная работа студента (СР) (всего)	169,4	33,7	68	67,7	
в том числе:					
Контрольная работа	10	10	20	-	
Подготовка к практическим занятиям	53		10	10	
Самостоятельное изучение учебного материала	28,3	23,7	28	21,7	
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)*	10*	-	10*	
	экзамен (Э)*	36*	-	-	
Общая трудоемкость / контактная работа	часов	180/10,6	36/2,3	72/4	72/4,3
	зач. ед.	5/0,29	1/0,06	2/0,11	3/0,12

\* – часы используются для подготовки к контрольным испытаниям в течение семестра

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	Пр/С/Лаб	К/Кр/КП	СР	всего	
1	3	Структурно-функциональная организация и энергетика растения	16	16	0,8	39,2	72,0	текущий контроль, защита лабораторных работ, коллоквиум; тестирование
2	4	Водный режим и корневое питание растений	8	10	0,3	24,1	42,4	текущий контроль, защита лаб. и сам. работ, тестирование, решение задач, коллоквиум

3	4	Онтогенез и адаптация растений.	10	28	0,6	27	65,6	защита лаб.работ , инд.дом.задан, тестирование, семинар.
		<b>ИТОГО:</b>	<b>34</b>	<b>54</b>	<b>1,7</b>	<b>90,3</b>	<b>180</b>	

#### Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	Пр/С/Лаб	К/Кр/КП	СР	всего	
1	2	1.Структурно-функциональная организация и энергетика растения	2	-	0,3	33,7	36,0	-
2	3	2.Водный режим и корневое питание растений	-	4	-	68,0	72,0	текущий контроль, защита контрольной работы, тестирование, решение задач
3	4	3.Онтогенез и адаптация растений.	-	2	0,3	67,7	72,0	тестирование, семинар.
		<b>ИТОГО:</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>0,6</b>	<b>169,4</b>	<b>180</b>	

#### 5.2. Практические и семинарские занятия, лабораторные работы

##### Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных (практических, семинарских) работ	Всего часов
1	3	Структурно-функциональная организация и энергетика растения	Диагностика повреждения растительной ткани по увеличению ее проницаемости. Определение жизнеспособности семян по окрашиванию цитоплазмы	4
			Физиология и биохимия растительной клетки - Коллоквиум	4
			Изучение химических свойств пигмента листа Количественное определение хлорофилла и каротина в тканях сельскохозяйственных и декоративных культур	4
			Определение интенсивности и продуктивности фотосинтеза различных сельскохозяйственных культур. Контроль за формированием урожая сельскохозяйственных культур. Определение продуктивности фотосинтеза.	4
			Обнаружение дегидрогеназ в растении по восстановлению динитробензола	4

			Определение интенсивности дыхания в тканях различных сельскохозяйственных культур (по М.С. Миллер). Определение дыхательного коэффициента прорастающих семян	4
			Фотосинтез как основа продукционного процесса. Дыхание растений. Коллоквиум.	6
2	4	Водный режим и корневое питание	Определение интенсивности транспирации и относительной транспирации с помощью технических весов	2
			Водный обмен растений - коллоквиум	2
			Минеральное питание растений. Метод искусственных культур (постановка опыта). Зольные элементы растений. Визуальная диагностика признаков голодания растений. Минеральное питание. Метод искусственных культур (учет опыта)	4
			Корневое питание растений. Определение общей и рабочей адсорбирующей поверхности корней	4
			Корневое питание растений - коллоквиум	2
2	4	Онтогенез и адаптация растений. Физиологические основы формирования урожая	Превращение веществ в клубнях картофеля (постановка опыта)	2
			Устойчивость растений к неблагоприятным факторам условий среды. Диагностика питания в полевых условиях. Весеннее состояние озимых	2
			Превращение веществ в клубнях картофеля (учет опыта)	2
			Семинар «Физиологические особенности продукционного процесса основных сельскохозяйственных культур»	2
		<b>ИТОГО</b>		<b>54</b>

#### Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных (практических, семинарских) работ	Всего часов
1	3	Водный режим и корневое питание	Определение интенсивности транспирации и относительной транспирации с помощью технических весов	2
			Минеральное питание растений. Зольные элементы растений. Визуальная диагностика признаков голодания растений. Минеральное питание.	2
2	4	Онтогенез и адаптация растений. Физиологические основы формирования урожая	Устойчивость растений к неблагоприятным факторам условий среды.	2
		<b>ИТОГО</b>		<b>6</b>

### 5.3. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрено.

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды СР	Всего часов
1.	3	Структурно-функциональная организация и энергетика растения	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к коллоквиуму и зачету. Выполнение индивидуального домашнего задания. Самостоятельное изучение теоретического материала.	39,2
2.	4	Водный режим и корневое питание	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ. Решение задач. Подготовка к коллоквиуму. Самостоятельное изучение теоретического материала.	24,1
3.	4	Онтогенез и адаптация растений. Физиологические основы формирования урожая	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ. Решение задач. Подготовка к семинару, выполнение индивидуального домашнего задания. Самостоятельное изучение теоретического материала.	27,0
<b>ИТОГО часов:</b>				<b>90,3</b>

Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды СР	Всего часов
4.	3	Структурно-функциональная организация и энергетика растения	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к коллоквиуму и зачету. Выполнение индивидуального домашнего задания. Самостоятельное изучение теоретического материала.	33,7
5.	4	Водный режим и корневое питание	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ. Решение задач. Подготовка к коллоквиуму. Самостоятельное изучение теоретического материала.	68,0
6.	4	Онтогенез и адаптация растений. Физиологические основы формирования урожая	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ. Решение задач. Подготовка к семинару, выполнение индивидуального домашнего задания. Самостоятельное изучение теоретического материала.	67,7
<b>ИТОГО часов:</b>				<b>169,4</b>

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
1	<b>Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений</b> [Текст] : учебник для вузов / Третьякова Н.Н., ред. - 2-е изд., перераб. и доп. - М : КолосС, 2005. - 656 с.: ил.	30
2	<b>Биохимия: задачи и упражнения</b> (для самостоятельной работы студентов) [Текст] : учеб.пособие для вузов / Коничев А.С., ред. - М : КолосС, 2007. - 140 с.	30
3	<b>Лабораторный практикум по физиологии и биохимии растений</b> для студентов 2 курса фак-та агробизнеса очной формы обучения (напр. 35.03.04 - "Агрономия") [Текст] / сост. Виноградова В.С., Смирнова Ю.В.; ФГБОУ ВПО Костромская ГСХА. Каф. Ботаники, физиологии растений и корм-ва. - Кострома : КГСХА, 2014 - 92с.	65
4	<b>Частная физиология полевых культур</b> [Текст] : Учебник для вузов / Кошкин Е.И., ред. - М :КолосС, 2005. - 344 с.: ил.	5
5	<b>Панкратова, Е.М.</b> Практикум по физиологии растений с основами биологической химии [Текст] : учеб.пособие для вузов / Е. М. Панкратова. - М :КолосС, 2011. - 175 с. : ил.	15
6	<b>Кошкин, Е.И.</b> Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур [Текст] : учебник для вузов / Е. И. Кошкин. - М : Дрофа, 2010. - 638 с. : ил.	3
7	<b>Комов В.П.</b> Биохимия [Текст] : Учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - М : Дрофа, 2006. - 640 с.: ил.	2
8	<b>Коцаев, А.Г.</b> Биохимия сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] : учеб.пособие / А. Г. Коцаев, С. Н. Дмитренко. - Электрон.дан. - СПб. : Лань, 2018. - 388 с. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/102595/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/102595/#2</a> , требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз.рус.	Неограниченный доступ



## 6.2 Лицензионное программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Сведения о правообладателе (лицензиат, номер лицензии, дата выдачи, срок действия) и заключенном с ним договоре
Windows Prof 7 Academic Open License	Майкрософт 47105956 30.06.2010, постоянная
Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License	Майкрософт 47105956 30.06.2010, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic	Майкрософт, 48946846, 24.08.2011, постоянная
Microsoft SQL Server Standard Edition Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License	Майкрософт, 64407027, 25.11.2014, постоянная
Microsoft Office 2013 Russian Academic Open License	Майкрософт, 64407027, 25.11.2014, постоянная
Программное обеспечение «Антиплагиат»	АО «Антиплагиат», лицензионный договор № 4121 от 01.09.2021, 1 год
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499Node 1 year Educational Renewal License	ООО «ДримСофт», договор №108 от 24.03.2022, 1 год

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Аудитория 454, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Компьютер, телевизор Dexp 65", 2 телевизора Dexp 42" Количество парт 32 шт., количество лавок 32 шт., доска – 1 шт., стенды – 2 шт., вешалка – 1 шт., огнетушитель – 2 шт.	Microsoft Windows 7 (Windows Prof 7 Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010) Kaspersky Endpoint Security для Windows (Kaspersky Endpoint Security Standard Edition Educational 2B1E-210325-090658-4-10160 350 13.02.2020 1год ООО «ДримСофт», договор №111 от 18.03.2021, 1 год) Google Chrome (нелицензируется)

		Microsoft Office 2007 (Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010)
Учебные аудитории для проведения лабораторно-практических занятий и занятий семинарского типа	<p>Аудитория 444, оснащенная специализированной мебелью, материально-техническими средствами, оборудованием и приборами, стенды, демонстрационные материалы.</p> <p>Стол лабораторный 12 шт., табурет лабораторный винтовой 34 шт., стол с 2 тумбами 2 шт., стол лабораторный (с пластиковой столешницей) 3 шт., стол для титрования (польская лаборатория) 1 шт., стул мягкий 2 шт., стенд информационно-обучающий 3 шт., портрет ученого 4 шт., оборудование телемикроскопа (телевизор АКАИ и микроскоп Биолам с цифровой камерой) 1 шт., телевизор на кронштейне DAEWOO 1 шт., телевизор на кронштейне GOLD START 1 шт., микроскоп Биомед – 6 Л 1 шт., микроскоп Микмед 1 шт., микроскоп Биолам 13 шт., Микроскоп МУФ-3 М 1 шт., Микротом санный ТУ 64-1-1629-78 1 шт., ФЭК-56М-У41 1 шт., колориметр фотоэлектрический КФК-2МП концентрационный 1 шт., рефрактометр лабораторный модель «РЛ-2» 1 шт., флуометр ЭФ-3М 1 шт., весы торсионные (польская лаборатория) 1 шт., весы торсионные с чашей (польская лаборатория) 1 шт., весы аналитические OHAUS 51201 шт., шкаф химический вытяжной (польская лаборатория) 1 шт., магнитная мешалка (польская лаборатория) 1 шт., спектрофотометр (польская лаборатория) 1 шт., плитка электрическая «Злата» 2 шт., холодильник «Indesit» 1 шт., сахариметр универсальный СУ-4 1 шт., центрифуга MPW - 310 (польская лаборатория) 1 шт., шкаф медицинский стеклянный (одностворчатый) 2 шт., термостат ТПС-3 №226 1 шт., шкаф сушильный СШ-80 1 шт., шкаф двухстворчатый со стеклянными вставками (польская лаборатория) 1 шт.</p>	
Учебные аудитории	Аудитория 257, оснащенная специализированной	MicrosoftWindows 7 (WindowsProf 7

<p>для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) и самостоятельной работы</p>	<p>мебелью и техническими средствами обучения. Компьютеры – 16 шт. с выходом в Интернет и ЭИОС ФГБОУ ВО Костромской ГСХА. Количество рабочих мест: 16.</p>	<p>AcademicOpenLicense Майкрософт 47105956 30.06.2010) KasperskyEndpointSecurity для Windows GoogleChrome (не лицензируется) MicrosoftOffice 2007 (MicrosoftOffice 2010 RussianAcademicOpenLicense Майкрософт 47105956 30.06.2010 Mathcad 14 AutodeskAutoCAD 2015 (AutodeskEducationMasterSuite 2020 Autodesk 555-70284370 21.10.2020) CorelDRAWGraphicsSuiteX6 АИБС МАРК-SQL 1.17 КОМПАС-3DV15.2 (КОМПАС-Автопроект КОМПАС 3DV14 АСКОН МЦ-14-00430 01.01.2010 постоянная)</p>
<p>Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</p>	<p>Аудитория 444, оснащенная специализированной мебелью, , материально-техническими средствами, оборудованием и приборами, стенды, демонстрационные материалы. Стол лабораторный 12 шт., табурет лабораторный винтовой 34 шт., стол с 2 тумбами 2 шт., стол лабораторный (с пластиковой столешницей) 3 шт., стол для титрования (польская лаборатория) 1 шт., стул мягкий 2 шт., стенд информационно-обучающий 3 шт., портрет ученого 4 шт., оборудование телемикроскопа (телевизор АКАI и микроскоп Биолам с цифровой камерой) 1 шт., телевизор на кронштейне DAEWOO 1 шт., телевизор на кронштейне GOLD START 1 шт., микроскоп Биомед – 6 Л 1 шт., микроскоп Микмед 1 шт., микроскоп Биолам 13 шт., Микроскоп МУФ-3 М 1 шт., Микротом санный ТУ 64-1-1629-78 1 шт., ФЭК-56М-У41 1 шт., колориметр фотоэлектрический КФК-2МП концентрационный 1 шт., рефрактометр лабораторный модель «РЛ-2» 1 шт., флуометр</p>	<p>–</p>

	ЭФ-ЗМ 1 шт., весы торсионные (польская лаборатория) 1 шт., весы торсионные с чашей (польская лаборатория) 1 шт., весы аналитические OHAUS 51201 шт., шкаф химический вытяжной (польская лаборатория) 1 шт., магнитная мешалка (польская лаборатория) 1 шт., спектрофотометр (польская лаборатория) 1 шт., плитка электрическая «Злата» 2 шт., холодильник «Indesit» 1 шт., сахариметр универсальный СУ-4 1 шт., центрифуга MPW - 310 (польская лаборатория) 1 шт., шкаф медицинский стеклянный (одностворчатый) 2 шт., термостат ТПС-3 №226 1 шт., шкаф сушильный СШ-80 1 шт., шкаф двухстворчатый со стеклянными вставками (польская лаборатория) 1 шт.	
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Аудитория 440 Сервер RStyle , Сервер DEPO, Сервер Intel P4308, Компьютер i5/8G/1TB, Компьютер i5/8/500G, Компьютер i5/8/500G, Компьютер E6850/4/500G, Компьютер i5/4/500G	Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic Lic 44794865, Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic Lic 48946846, Microsoft SQL Server Standard Edition Academic Lic 44794865, Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956
	Аудитория 117 Компьютер i7/4/500, Компьютер Celeron 2.8/512/360, паяльная станция, осциллограф, мультиметр, микроскоп	Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956

\*Специальные помещения – аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия

Адаптированная рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обучающихся по адаптированной образовательной программе высшего образования разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Составитель:

Профессор кафедры агрохимии,  
биологии и защиты растений Виноградова В.С.

Заведующий кафедрой агрохимии,  
биологии и защиты растений Смирнова Ю.В.