ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра ботаники и ландшафтной архитектуры

Рег. № Л.Д. 03-18
«10» мая 2017г.

УТВЕРЖДАЮ:
Декан агрономического факультета
Мармулев А. Н.
(ФИО)
(подпись)
10.05.2017 г.

ФГОС 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.18 Физиология и биохимия растений
Шифр и наименование дисциплины

35.03.01. Лесное дело (уровень бакалавриата)
Код и наименование направления подготовки

основной вид деятельности: **научно-исследовательский**
дополнительный вид деятельности: **производственно-технологический**
(профиль и виды деятельности)

Курс: 2 Семестр: 3

Факультет агрономический

Очная, заочная
очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	**заочная**	**Очно-заочная**	
Общая трудоемкость по учебному плану	3/108	3/108		3
В том числе,				
Контактная работа	**54**	**12**		
Лекции	20	4		
Лабораторные занятия	34	8		
Самостоятельная работа, всего	**54**	**96**		
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)				
Контрольная работа / реферат	К.р.	К.р.		3
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	Экзамен	Экзамен		3

Новосибирск 2017

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 35.03.01. Лесное дело (уровень бакалавриат), утвержденного приказом Минобрнауки России от 1 октября 2015 г. № 1082

Программу разработал(и):

Доцент кафедры ботаники и ландшафтной архитектуры, канд. биол. наук		Дымина Е.В.
(должность)	подпись	ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- объект, предмет, цели, задачи, место физиологии растений среди других дисциплин;
- основные направления современной физиологии растений;
- основные направления развития теоретической физиологии растений, такие как регуляция и интеграция функциональных систем на разном уровне организации, молекулярно-генетические и физиологические основы онтогенеза, фотосинтез и продукционный процесс, физико-химические и молекулярные основы устойчивости растений к неблагоприятным факторам;

уметь:

- решать значительный комплекс практических задач в условиях природных экосистем; разработать научные основы адаптивного земледелия;
- обеспечить высокое качество растениеводческой продукции;
- представлять результаты опытов; формулировать проблемы, выдвигать гипотезы; рассчитывать, определять и оценивать полученные результаты.

владеть:

- основными методами познания функций, процессов и явлений жизнедеятельности растений (эксперимент, опыт, микроскопия, хроматография, биотесты, водные культуры, культуры клеток и тканей и т.д.);
- современными методиками математической обработки данных.

1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина Физиология и биохимия растений в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций (ОПК):

1. ОПК-2 – способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.
2. ОПК-5 – обладать базовыми знаниями систематики, анатомии, морфологии, физиологии и воспроизводства, географического распространения, закономерности онтогенеза и экологии представителей основных таксонов лесных растений.

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОПК, ПК)
1	**Знать:**	
1.1	объект, предмет, цели, задачи, место физиологии растений среди других дисциплин; основные направления современной физиологии растений;	ОПК-2, ОПК-5
1.2	основные направления развития теоретической физиологии растений, такие как регуляция и интеграция функциональных систем на разном уровне организации, молекулярно-генетические и физиологические основы онтогенеза, фотосинтез и продукционный процесс, физико-химические и	

	молекулярные основы устойчивости растений к неблагоприятным факторам;	
2.	**Уметь:**	
2.1	решать значительный комплекс практических задач в условиях природных экосистем; разработать научные основы адаптивного земледелия;	ОПК-2, ОПК-5
2.2	обеспечить высокое качество растениеводческой продукции;	
2.3	представлять результаты опытов; формулировать проблемы, выдвигать гипотезы; рассчитывать, определять и оценивать полученные результаты.	
3	**Владеть:**	
3.1	основными методами познания функций, процессов и явлений жизнедеятельности растений (эксперимент, опыт, микроскопия, хроматография, биотесты, водные культуры, культуры клеток и тканей и т.д.); современными методиками математической обработки данных.	ОПК-2, ОПК-5

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.18 Физиология и биохимия растений относится к базовой части, обязательных дисциплин.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Ботаника», «Физика», «Химия» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Лесные культуры», «Лесоводство», «Лесная селекция», «Лесная фитопатология», «Лесная энтомология».

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения *(*очная, заочная*)*:

Таблица 2. *Очная форма*

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов, зачетных единиц				
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	Формируемые компетенции (ОПК, ПК)
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр №__3__					
1.	***Введение***					
1.1	Введение, история развития.	1	0	0	1	ОПК-2
2.	***Физиология и биохимия растительной клетки***					
2.1	Углеводы	1	4	1	6	ОПК-2, ОПК-5
2.2	Липиды	1	2	1	4	
2.3	Аминокислоты, белки и ферменты.	2	2	1	5	
2.4	Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты	1	0	1	2	
2.5	Витамины, вторичные вещества	1	0	1	2	
2.6	Строение растительной клетки	1	4	0	5	
3.	***Водный обмен растений***					
3.1	Водный обмен клетки.	1	4	1	6	ОПК-2, ОПК-5
3.2	Поглощение, транспорт, испарение воды растением	1	4	1	6	
4.	***Фотосинтез***					
4.1	Сущность фотосинтеза.	1	2	1	4	ОПК-2, ОПК-5

	фотосинтеза. Световая фаза.					ОПК-5
4.2	Темновая фаза, продуктивность фотосинтеза.	1	0	1	2	
5.	***Дыхание растений***					
5.1	История вопроса. Ферменты дыхания.	1	2	1	4	ОПК-2, ОПК-5
5.2	Химизм дыхания	1	2	1	4	
6.	***Минеральное питание растений***					
6.1	История вопроса. Макроэлементы	1	2	1	4	ОПК-2, ОПК-5
6.2	Микроэлементы, их роль.	1	0	1	2	
7.	***Рост и развитие растений***					
7.1	Понятие о росте и развитии. Фитогормоны	1	4	0	5	ОПК-2, ОПК-5
7.2	Онтогенез растений	1	0	0	1	
8.	***Приспособление и устойчивость растений***					
8.1	Теория стресса. Физиология устойчивости растений	1	0	1	2	ОПК-2, ОПК-5
8.2	Устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды	1	2	1	4	
9.	Контрольная работа			12	12	ОПК-2, ОПК-5
10.	Подготовка к экзамену			27	27	ОПК-2, ОПК-5
	Итого	20	34	54	108	

Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов, зачетных единиц				
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	Формируемые компетенции (ОПК, ПК)
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр № 3					
1.	***Физиология и биохимия растительной клетки***					
1.1	Физиология и биохимия растительной клетки	0,5	4	10	14,5	ОПК-2, ОПК-5
2.	***Водный обмен растений***					
2.1	Водный обмен клетки. Поглощение, транспорт, испарение воды растением	0,5	2	7	9,5	ОПК-2, ОПК-5

3.	***Фотосинтез и дыхание растений***					
3.1	Сущность фотосинтеза. Световая фаза. Темновая фаза, продуктивность фотосинтеза.	1	0	12	13	ОПК-2, ОПК-5
3.2	История вопроса. Ферменты дыхания. Химизм дыхания	0,5	0	15	15,5	
4.	***Минеральное питание, рост и развитие растений***					
4.1	История вопроса. Макроэлементы. Микроэлементы, их роль.	0,5	2	10	12,5	ОПК-2, ОПК-5
4.1	Понятие о росте и развитии. Фитогормоны. Онтогенез растений	0,5	0	10	10,5	
5.	***Приспособление и устойчивость растений***					
5.1	Теория стресса. Физиология устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды	0,5	0	11	11,5	ОПК-2, ОПК-5
6.	Контрольная работа			18	18	ОПК-2, ОПК-5
7.	Подготовка к экзамену			9	9	ОПК-2, ОПК-5
	Итого	4	8	96	108	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы, контрольной работы.

3.1.Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Введение.

Физиология растений – наука о жизнедеятельности и функциях растительного организма. Объектом изучения служит разнообразный мир растений. Предметом физиологии являются функции растений, функциональные системы, обеспечивающие реализацию генетической программы роста и развития. Задача – раскрыть сущность процессов в растении, установить их взаимосвязь. Методы изучения. История развития науки. Основные направления современной физиологии растений.

Раздел 2. Физиология и биохимия растительной клетки.

Тема 2.1.Биохимия растений. История развития.

Биохимия изучает химический состав растений, превращение веществ и энергии в клетке. История развития науки. Методы исследований. Взаимосвязь с другими науками. Современные направления биохимии: аналитическое, физиологическое, прикладное, генетическое, молекулярное, квантовое.

Тема 2.2. Углеводы.

Состав и химическое строение углеводов. Классификация. Содержание в клетке и функции отдельных групп.

Тема 2.3. Жиры.

Химический состав и строение жиров. Собственно жиры, жироподобные вещества, воска. Их содержание и роль в растениях.

Тема 2.4. Аминокислоты и белки.

Строение и классификация аминокислот. Белки, их состав, структура и функции. Изоэлектрическая точка белка.

Тема 2.5. Ферменты.

Ферменты, их биологическая роль, химическая природа. Механизм действия, активность, специфичность, классификация. Одно- и двухкомпонентные ферменты. Локализация ферментов в растении. Мультиферментные комплексы. Активаторы и ингибиторы ферментов.

Тема 2.6. Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты.

Нуклеотиды. АТФ. Нуклеиновые кислоты. Структура и функции ДНК, м-РНК, и-РНК, р-РНК. Биосинтез белка.

Тема 2.7. Витамины.

Витамины – биологически активные вещества. Водо- и жирорастворимые витамины. Авитаминозы. Витамины как простетические группы и коферменты.

Тема 2.8. Вторичные вещества.

Фенолы, алкалоиды, гликозиды, эфирные масла, терпеноиды, антибиотики.

Тема 2.9. Строение растительной клетки.

Клетка как структурная и функциональная единица живой материи. Состав и функции клеточной стенки. Плазмодесмы их роль. Мембраны, их состав строение и функции. Ядро. Хлоропласты и другие пластиды. Митохондрии – энергетические центры клетки. Аппарат Гольджи, ЭПС, рибосомы, сферосомы, вакуоли, пероксисомы, микротрубочки и микрофиламенты.

Раздел 3. Водный обмен растений.

Тема 3.1. Водный обмен клетки.

Вода: структура, состояние в биологических объектах и значение в жизнедеятельности растительного организма. Формы вода в клетке. Клетка как осмотическая система.

Тема 3.2. Поглощение, транспорт и испарение воды растением.

Поглощение воды корнями. Двигатели и пути водного потока. Транспирация и ее биологическое значение. Виды и показатели транспирации. Зависимость ее от различных факторов. Водный баланс растений. Водный дефицит и его влияние на физиологические процессы. Значение воды для формирования урожая. Физиологические основы орошения.

Раздел 4. Фотосинтез.

Тема 4.1. Сущность фотосинтеза. Световая фаза.

История вопроса. Планетарное значение фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты, их состав и строение. Пигменты, их химическая природа и оптические свойства. Световая фаза фотосинтеза. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирование.

Тема 4.2. Темновая фаза, продуктивность фотосинтеза.

Метаболизм углерода при фотосинтезе. Цикл Кальвина. Цикл Хетча и Слека. Фотодыхание. Зависимость фотосинтеза от различных факторов. Интенсивность и продуктивность фотосинтеза.

Раздел 5. Дыхание растений.

Тема 5.1. История вопроса. Ферменты дыхания.

История вопроса. Значение дыхания в жизни растений. Митохондрии, их строение, состав, функции. Перекисная теория Баха. Ферменты дыхания.

Тема 5.2. Химизм дыхания.

Гликолиз – анаэробная фаза дыхания. Цикл Кребса. Глиоксилатный цикл и пентозофосфатный путь. Прямое окисление и брожение. Окислительное фосфорилирование и ЭТЦ митохондрий. Интенсивность дыхания и его зависимость от различных факторов.

Раздел 6. Минеральное питание растений.

Тема 6.1. История вопроса. Макроэлементы.

История вопроса. Необходимые растению элементы, их усвояемые соединения и физиологическая роль. Макроэлементы. Круговорот их в биосфере, доступные для растений формы, включение в обмен веществ.

Тема 6.2. Микроэлементы, их роль.

Микроэлементы, их физиологическая роль. Поглощение ионов корнями, транспорт по растению. Зависимость поглощения минеральных веществ от различных факторов. Физиологические основы применения удобрений.

Раздел 7. Рост и развитие растений.

Тема 7.1. Понятие о росте и развитии. Фитогормоны.

Понятие о росте и развитии растений. Общие закономерности роста. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие целого организма. Химическая природа, синтез, транспорт и локализация фитогормонов. Регуляторы роста в сельском хозяйстве.

Тема 7.2. Онтогенез растений.

Понятие об онтогенезе. Основные этапы онтогенеза. Факторы, влияющие на рост и развитие растений. Яровизация и фотопериодизм.

Тема 7.3. Формирование семян и плодов.

Физиология формирования семян зерновых, зернобобовых и масличных культур. Особенности созревания сочных плодов, корнеплодов и клубнеплодов.

Раздел 8. Приспособление и устойчивость растений.

Тема 8.1. Теория стресса. Физиология устойчивости растений.

Физиология стресса. Фазы стресса. Адаптация растений. Критические периоды воздействия стрессора. Ответные реакции растений на стрессоры на уровне клетки, целого растения , вида.

Тема 8.2. Устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды. Холодоустойчивость и морозоустойчивость. Жароустойчивость и засухоустойчивость. Влияние на растения избытка влаги и солей в почве. Устойчивость к болезням и другим факторам.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Список основной литературы:

1. Медведев С.С. Физиология растений. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013.- 512с.

4.2. Список дополнительной литературы:

1. Скопичев В.Г. Физиология растений и животных: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2013. - 368 с.
2. Хелдт, Г.В. Биохимия растений: учебник для вузов: пер. с англ. / под ред. А.М. Носова, В.В. Чуба. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 471 с.
3. Рогожин В.В. Биохимия растений: учебник для студентов вузов. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2012. - 432 с.

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	*Официальный сайт Минсельхоза России*	*http://www.mcx.ru/*
2.	*Журнал «Физиология растений»*	*http://www.rusplant.ru*
3.	*Учебники по Физиологии растений*	*http://www.twirpx.com*

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы:

1. Дымина Е.В. Практические занятия по физиологии и биохимии растений: учебное пособие/ Е.В. Дымина, И.И. Баяндина; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2010.- 96 с.
2. Дымина Е.В. Физиология растений: Методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольных работ для студентов заочного обучения/ Дымина Е.В., С.Х. Вышегуров. – Новосибирск.- ФГБОУ ВПО НГАУ, 2012.- 17с.

3. Дымина Е.В. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий по физиологии и биохимии растений: учебное пособие / Е.В. Дымина, И.И. Баяндина.- НГАУ, Новосибирск,2012.- 74с.

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Применение компьютерного тестирования студентов с использованием программы SunRav.

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	Windows XP	4	Microsoft
2.	Windows 7	1	Microsoft
3.	Windows Vista	1	Microsoft
4.	Microsoft office 2003	6	Microsoft acd. Edition

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	*Презентация*	*Лекция: «Рост и развитие растений»*	*45 слайдов*
2.	*Презентация*	*Лекция: «Дыхание растений»*	*18 слайдов*

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Д-327, лекционная	*Аудитория для занятий лекционного типа*	*Презентационное оборудование: стационарный проектор, настенный экран, ноутбук*
Д-225	*Аудитория для ЛПЗ и самостоятельной работы студентов*	*Персональные компьютеры – 5 шт.; Ноутбук Asus - 1 шт.; Мультимедиа-проектор Epson - 1 шт.; Экран настенный подпружиненный - 1 шт.; Лабораторное оборудование: фотометр однолучевой ЮНИКО-1200, шкаф сушильный ШС-80 , микроскоп Микромед Р-1 -5 шт., весы электронные OHAUS, шкаф вытяжной ЛАБ-1500ШВФ-Н, электроплита, водяная баня, сканер HP, посуда лабораторная, хим. реактивы.*

6. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

Таблица 7. Активные и интерактивные формы и методы обучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	Вторичные вещества клетки	2	Л	Обучение в командах достижений	ОПК-2, ОПК-5
2	Минеральное питание растений (макроэлементы)	2	Л	Обучение в командах достижений	ОПК-2, ОПК-5
3	Определение интенсивности транспирации	4	ПЗ	Метод Leaning Together (Учимся вместе)	ОПК-2, ОПК-5
4	Определение интенсивности дыхания разных растительных объектов	4	ПЗ	Метод Leaning Together (Учимся вместе)	ОПК-2, ОПК-5

Метод «Обучение в командах достижений»:

Группы из 4-5 студентов. Схема реализации: лекция – групповая работа – индивидуальная работа.

Этапы проведения:

1. Обзорная лекция по новому материалу.
2. Студенты работают в командах над конспектами лекции, задавая друг другу вопросы.
3. Каждый выполняет индивидуальную работу.

Метод «Leaning Together» (Учимся вместе):

Этапы проведения:

1. Создаются группы студентов по 3-5 человек.
2. Каждая группа получает задание, часть от одного общего.
3. Результаты работы малых групп объединяются.

7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система.

Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 3, лекций – 20 часов, практических занятий – 34 часа, самостоятельная работа – 54 часа, всего 108 часов.

Таблица 8. Балльная структура оценки

№ п/п	Формы контроля:	Кол-во баллов
1.	*Посещение лекций*	*8*
2.	*Посещение лекций по методу «Обучение в командах достижений»*	*6*
3.	*Посещение практических занятий*	*18*
4.	*Посещение практических занятий по методу «Leaning Together»*	*16*
5.	*Текущее внутри семестровое тестирование (5 тестов):* *оценка «5» – 10 баллов, оценка «4» – 8 баллов,*	*50*

№ п/п	Формы контроля:	Кол-во баллов
	оценки «3» – 6 баллов, оценка «2» – 0 баллов за каждый тест	
6.	*Контрольная работа*	*10*
	Всего:	***108***

Таблица 9. Шкала оценки академической успеваемости

Величина Кредита	Оценка	Неуд.		3		4	5	
	Оценка ECTS	F	FX	E	D	C	B	A
	Сумма баллов	2 (до 0,337)	2+ (до 0,5)	3 (до 0,583)	3+ (до 0,667)	4 (до 0,833)	5 (до 0,917)	5+ (до 1,0)
3	108	Менее 37	37-54	55-63	64-72	73-90	91-99	100-108

Зачёт выставляется студенту, если им в течение семестра набрано ***более 54 баллов***.

7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система.

Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 4, лекций – 30 часа, практических занятий – 38 часов, самостоятельная работа – 76 часа, всего 144 часа.

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы:

«5» (отлично) - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

«4» (хорошо) - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов;

«3» (удовлетворительно) - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

«2» (неудовлетворительно) - студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол № 5 от «24» апреля 2017 г.

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры
протокол от « 27» апреля 2017 г. № 6

Заведующий кафедрой (должность)	подпись	Вышегуров С.Х. ФИО
Председатель учебно-методического совета (комиссии) (должность)	подпись	Медяков Е.Г. ФИО
Куратор по агротехнологическим направлениям ИЗОП (должность)	подпись	Бабарыкина С.А ФИО