

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ
ИМ. К.А. ТИМИРЯЗЕВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ОДОБРЕНО
Ученым советом ИФР РАН
Протокол № 7 от «27» октября 2022г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИФР РАН
д.б.н., чл. корр. РАН
Д.А. Лось



«27» октября 2022г.

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Биосферная роль растений»

уровень подготовки кадров высшей квалификации

группа научных специальностей 1.5 Биологические науки

Москва – 2022

Рабочая программа дисциплины *«Биосферная роль растений»* является базовым методическим документом, соответствующим Федеральным государственным требованиям к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров, утвержденных Приказом Минобрнауки РФ от 20.10.2021 г. № 951 и учитывает специфику обучения аспирантов по избранной научной специальности, предусмотренной номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени:

1.5.21 Физиология и биохимия растений.

Объем рабочей программы дисциплины *«Биосферная роль растений»* составляет 2 зачетные единицы (72 а.ч.).

Форма отчетности – зачет.

Программа дисциплины

Введение

Растение как материальная основа биосферной энергетики и биогенный углеродный цикл биосферы. Взрывной рост потребления человечеством энергии с начала техногенной эры. Антропогенный кризис биосферы. Определение климата. Аридизация климата как устойчивый тренд со времени древнейших цивилизаций. Роль ландшафта в поддержании современного климата.

Генезис окислительных свойств атмосферы

Геологическая периодизация генезиса окислительных свойств атмосферы. Основные источники энергии Земли и генезис температурно-радиационного баланса её поверхности. Временная зависимость окислительно-восстановительных свойств атмосферы.

Кризисы биоты и эволюция её автотрофного питания

Энергетическая "башня" биоты. Хемо-осмотическая модель Митчела. Периодизация генезиса автотрофного питания биоты. Приложение первого закона термодинамики к окислительно-восстановительной энергетике биоты. Уравнения основных окислительно-восстановительных процессов автотрофного питания биоты на протяжении истории Земли. Эволюция Рубиско.

Ландшафтно-энергетические условия формирования климата

Оптические свойства и радиационный баланс атмосферы Земли. Основные закономерности циркуляции атмосферных потоков. Особенности температурного режимов поверхности северного и южного полушарий Земли. Вклад "парниковых" газов в изменение планетарного температурного режима. Характеристика типичного континентального профиля. Характеристика вертикального

перемешивания атмо- и гидросферы Земли. Особенности прохождения углерода по карбонатной и органической ветвям биогенного цикла.

Континентальный цикл углерода в бореально-гумидной зоне в современных условиях

Пулы и потоки углеродного цикла. Сопряженность глобальных циклов основных биогенных химических элементов. Основные этапы восстановительных этапов органической ветви углеродного цикла. Механизмы долговременного захоронения органического углерода.

Фотосинтетический сток и эмиссия углерода в лесных фитоценозах Северной Евразии

Потенциальные возможности фотосинтетического стока в растительный покров Северной Евразии - методами хлорофильного индекса и первичной продукции фитомассы. Количественная характеристика биогенного цикла углерода в лесных фитоценозах Северной Евразии. Эмиссионная компонента биогенного цикла углерода в лесных фитосистемах Северной Евразии. Эмиссионные потоки "парниковых" газов из лесного фитоценоза в атмосферу.

Теоретические основы транспирации растительного покрова

Потенциальные возможности транспирации растительного покрова Северной Евразии. Зависимость фотосинтетического CO_2 -газообмена от атмосферной влажности. Универсальный газовый закон Клайперона-Менделеева как теоретическая основа фотосинтетического H_2O -обмена листа. Молярная доля компонента газовой смеси и её парциальное давление. Психрометрические таблицы и психрометрическая формула. Инструментальное измерение относительной и абсолютной влажности воздуха. Кондиционирование влажности воздуха. Измерение транспирации листа. Водный потенциал в водной фазе на поверхности клеток мезофилла в подустьичной полости листа.

Теория фотосинтетического CO_2 -газообмена листа

Уравнение массового баланса газообмена фотосинтезирующего листа. Компоненты фотосинтетического CO_2 газообмена листа. Компоненты проводимости фотосинтетического газообмена листа. Дефицит давления водяного пара над фотосинтезирующим листом. Расчёт транспирации на основании проводимости листа газообмену и дефицита давления водяного пара над поверхностью листа. Расчёт видимого фотосинтеза листа и внутрилистовой концентрации CO_2 .

Устойчивость фотосинтетического стока в лесные фитоценозы Северной Евразии

Изотопная дискриминация естественного тяжелого изотопа ^{13}C атмосферного CO_2 в ходе фотосинтеза и в ходе грибного разложения древесного дебриса. Фракционирование естественного тяжелого изотопа ^{15}N при грибном разложении древесных остатков.

Литература:

Основная:

Кузнецов Вл.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений в 2 т. Москва, Юрайт, 2016.

Алехина Н.Д. и др. Физиология растений. Под ред. И.П.Ермакова. М. Академия. 2007. Издание 2-е. 640 с.

Медведев С.С. Физиология растений. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского университета. 2004. 336с.

Кудеяров В.Н. и др. Пулы и потоки углерода в наземных экосистемах России /Отв. ред. акад. Г.А. Заварзин/ М.: Наука. 2007. 315 с.

Заварзин Г.Н. Лекции по природоведческой микробиологии. М.: Наука. 2004. 348 с.

Дополнительная:

Воронин П.Ю., Блэк К.К. Атмосфера Земли - результат коэволюции её гео- и биосфер // Физиология растений.

2007. Т. 54. № 1. С. 148-152.

Black C.C., Voronin P.Yu. Our primary sources of renewable energy // Annals of Agrarian Science. 2011. V. 9. No 1. P. 52-57.

Дополнительная литература рекомендуется лектором в зависимости от тематики лекций с учетом новейшей периодической литературы.

Составитель: д.б.н. Воронин П.Ю.