

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Кафедра химии



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ХИМИЯ»

основной профессиональной образовательной программы

Направление подготовки бакалавра

35.03.03. Агрехимия и агропочвоведение, №702 от 26.07.2017

(код и наименование направления подготовки бакалавра, реквизиты ФГОСа)

Направленность (профиль) образовательной программы
Агроэкология

Форма обучения
Очная

Санкт-Петербург
2020

Автор(ы)

профессор
(должность)

Визит
(подпись)

Ступин
(Фамилия И.О.)

Рассмотрена на заседании кафедры химии от
14.05 2020 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой

Чирский
(подпись)

Корьяков
(Фамилия И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Зав. библиотекой

Позубенко
(подпись)

Позубенко Н.А.

Начальник отдела
технической поддержки
ЦИТ

Чижиков
(подпись)

Чижиков А.С.

СОДЕРЖАНИЕ

с.

- 1 Цель и задачи освоения дисциплины **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
- 4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся **Ошибка! Закладка не определена.**
- 5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием этапов формирования компетенций **Ошибка! Закладка не определена.**
- 6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины
- 7 Оценочные средства для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....
- 8 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.....
- 9 Материально-техническое обеспечение, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....
- 10 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

1 Цель и задачи освоения дисциплины «Химия»

Целью освоения дисциплины «Химия» является формирование основных понятий, знаний и умений по химии, обеспечивающих системное естественнонаучное мышление в рамках комплексной, всесторонней и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных специалистов, способных осуществлять профессиональную деятельность в области агроэкологии.

Задачи освоения дисциплины:

- формирование у будущего специалиста основ идентификации различных веществ;
- теоретическая, методологическая и практическая подготовка для освоения профилирующих учебных дисциплин и для выполнения основных профессиональных задач в будущем в соответствии с квалификацией, а именно: проведение научных исследований; обработка результатов экспериментальных исследований, научно-производственная, педагогическая деятельность, осуществление мероприятий по контролю состояния и охране окружающей среды в области агрономии.

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

Дисциплина «Химии» участвует в формировании следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора	Результаты освоения компетенции
ОПК-1 способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1(опк-1) Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрономии ИД-2 (опк-1) Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области агрономии ИД-3 (опк-1) Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	Знать: основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; особенности химической связи в различных химических соединениях; краткие исторические сведения о развитии химии, роль российских ученых в развитии химических наук; Уметь: составлять уравнения химических реакций для веществ разных классов; находить, отбирать необходимые данные для решения задач сельскохозяйственной деятельности применять

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора	Результаты освоения компетенции
		<p>методы качественного и количественного анализа и обработки данных с применением информационных систем и технологий.</p> <p>Владеть: современной химической терминологией; основными навыками обращения с лабораторным оборудованием, осуществлять на практике анализ и идентификацию природных веществ; современными методами научно-исследовательской деятельности в области сельского хозяйства.</p>

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра	Сформированность компетенций по дисциплинам, практикам и ГИА в процессе освоения ОПОП ВО
	ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий
1 - 4	Математика и математическая статистика
	Математика
	Математическая статистика
	Информатика
	Химия
	Введение в профессиональную деятельность
	Физика
	Генетика растений и животных
	Микробиология
	Цифровые технологии в АПК
	Технология производства продукции растениеводства
	Ботаника
	Физиология и биохимия растений
	Земледелие с основами почвоведения и агрохимии
	Фитопатология, энтомология и защита растений

Номер семестра	Сформированность компетенций по дисциплинам, практикам и ГИА в процессе освоения ОПОП ВО
1- 4	Зоология
	Планирование и выполнение экспериментальных исследований
	Агроклиматология
	Биохимия сельскохозяйственной продукции
	Методы исследования состава сельскохозяйственной продукции
	Учебная практика
	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Химия» является дисциплиной обязательной части (или формируемой участниками образовательных отношений) ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность Агроэкология

4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц / 432 часов.

Виды учебной деятельности ¹	№ семестра 1	№ семестра 2	№ семестра 3	№ семестра 4	Всего, часов
	ОФО	ОФО	ОФО	ОФО	ОФО
Общая трудоемкость	108	108	108	108	432
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т.ч.	48	48	48	48	192
<i>Лекции</i>	16	16	16	16	64
<i>Лабораторные работы</i>	32	32	32	32	128
<i>Практические занятия</i>					
Самостоятельная работа обучающихся	60	60	60	60	240
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	экзамен	зачет	экзамен	

¹ таблица заполняется в часах

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием видов учебных занятий

№ раздела	Название раздела (темы)	Содержание раздела	Код формируемой компетенции	Вид учебной работы
1	2	3	4	5
1	Неорганическая химия. Основные понятия и законы стехиометрии	<p>Закон сохранения массы вещества (закон сохранения материи)</p> <p>Современная формулировка</p> <p>Масса веществ, вступивших в реакцию (реагентов), равна массе веществ, получившихся в результате реакции (продуктов)</p> <p><i>Примеры нескольких химических реакций.</i></p> <p>Закон постоянства состава вещества</p> <p>Один из основных законов химии: любое определенное химически чистое соединение, независимо от способа его получения, состоит из одних и тех же <i>химических элементов</i>. Такие соединения называются <i>дальтонидами</i> или <i>стехиометрическими</i>. Читается так:</p> <p>Каждое чистое вещество, каким бы способом оно ни было получено, всегда имеет один и тот же состав и свойства.</p>	ОПК-1	СР-6ч
2	Скорость химической реакции. Химическое равновесие	<p>Скорость химической реакции определяют по изменению концентрации любого из продуктов или реагентов реакции в единицу времени (с соответствующим знаком). Так, для реакции:</p> $A + B \rightarrow C + D$ <p>скорость $v = \frac{dC}{dt} = -\frac{dA}{dt}$</p> <p>Скорость химической реакции пропорциональна произведению концентраций реагентов (или продуктов для обратной реакции), возведенных в степени равные их стехиометрическим коэффициентам.</p> <p>Закон сформулирован Бекетовым и Гульдбергом.</p> <p>Заметим, что скорость v всегда <i>положительна</i>.</p> <p>В большинстве случаев реакции протекают не до конца, а до установления равновесия, т.е. до равенства скоростей прямой и обратной реакций.</p> <p>При равновесии действует принцип Ле Шателье: Если на равновесную систему оказывать внешнее воздействие, то равновесие сдвигается влево или вправо так, чтобы это воздействие уменьшить.</p>	ОПК-1	Л-2ч ЛР-4ч СР-6ч
3	Энергетика химических реакций. Причины	<p>Химическая реакция всегда сопровождается изменением энергии <i>системы</i> и, так называемых, функций её состояния: ΔE, ΔH, ΔS, и ΔG.</p> <p>Для осуществления некоторой хим. реакции</p>	ОПК-1	

	образования и состав растворов. Растворы сильных и слабых электролитов	необходимо, чтобы изменение функции Гиббса ΔG в ходе этой реакции было отрицательным. ΔG связано с константой равновесия уравнением Гиббса: $\Delta G = -RT \ln K_{\text{равн}}$. Причиной образования любого раствора является уменьшение свободной энергии ΔG системы при её переходе от исходных реагентов к продуктам реакции (силы электростатические и вандерваальсовы). Растворы разделяют на ионные (электролиты) и молекулярные (неэлектролиты). Электролиты бывают слабыми и сильными. Свойства растворов подчиняются законам Генри, Рауля и Вант-Гоффа. Для электролитов в эти законы вносят поправочный множитель – изотонический коэффициент i (коэффициент Вант-Гоффа).		Л-4ч ЛР-6ч СР- 10ч
4	Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь	Линейчатый характер спектров испускания и спектров поглощения атомов – свидетельство их квантовой природы. Атом водорода. Энергетические уровни атома Н. Орбитали атома Н и их описание с помощью 3-х квантовых чисел: n , l и m . Многэлектронные атомы. Расщепление уровней на подуровни. Принцип Паули – основа Периодической системы Д.И. Менделеева. Молекулы. Образование химических связей. Принципы теории валентных связей (ВС). Гибридизация связей и объяснение основных структур молекул (их геометрии).	ОПК-1	Л-4ч СР -6ч
5	Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения.	Типы химических реакций. Окислительно – восстановительные (ОВ) реакции – основные реакции в биологических процессах, в частности, <i>в почвах, в природных водоёмах</i> , в современных технологиях их восстановления. Окислители и восстановители. Применение <i>метода полуреакций</i> при уравнивании ОВ – реакций. Комплексные соединения . Координационные связи. Типы лигандов. Строение комплексов – основные их структуры. Гемоглобин и хлорофилл в качестве главных « <i>комплексов жизни</i> ».	ОПК-1	Л-4ч. ЛР- 6 СР- 8ч
6	Химия водорода, натрия, калия, магния, кальция, бора, алюминия,	Химия s – и p – элементов (Н, Na, К, Mg, Са, В, Al: нахождение в природе, получение, химические свойства, применение. Химия Н: его промышленное получение конверсией метана, реакцией водяного пара с углеродом и электролизом водных растворов. Mg и Са – их значение при выращивании посевов. Al – его получение в промышленности. Его роль в закислении почв.	ОПК-1	СР ЛР-4ч СР-6ч
7	Химия кремния, азота, фосфора кислорода, серы, селена, фтора, хлора, брома,	Химия s – и p – элементов IV, V, VI и VII групп. Распространение в природе. Способы получения. Возможные степени окисления Si, N, P, O, S, Se, Те, F, Cl, Br, I. ОВ – реакции с участием этих	ОПК-1	Л-2ч

	йода,	<p>элементов.</p> <p>O_2 в качестве основного и самого сильного окислителя в природных процессах. Озон в природе.</p> <p>Озоновый слой в стратосфере –защищает земные объекты от жёсткого УФ . Вода и её значение.</p> <p>Кислородные соединения элементов и их значение.</p> <p>Азот. Его оксиды и степени окисления N в них. Азотная кислота и её применение.</p> <p>NH_3 – его значимость для сельского хозяйства (минеральные удобрения: мочевины, соли аммония и азотной кислоты).</p> <p>Кислородные соединения хлора (степени окисления Cl в них). Дезинфекция природной воды.</p>		<p>ЛР- 4ч</p> <p>СР-10ч</p>
8	Химия ванадия, хрома, молибдена, марганца, железа, кобальта, никеля, меди, свинца, цинка, кадмия и ртути.	<p>Химия <i>d</i> – элементов: V, Cr, Mo, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Pb, Zn, Cd, Hg. Их нахождение в природе.</p> <p>Возможные степени окисления этих элементов.</p> <p>Изменение характера их оксидов от основных к амфотерным и далее к кислотным при повышении степени окисления V, Cr, Mo, Mn и Fe. Комплексы</p> <p>Этих элементов с различными лигандами.</p> <p>Использование степеней окисления V (2, 3, 4 и 5) для создания проточных аккумуляторов.</p> <p>Гальванические покрытия (хромирование никелирование и оцинковывание) изделий.</p>	ОПК-1	<p>ЛР-8ч</p> <p>СР-8ч</p>
9	Предмет и задачи аналитической химии в сельскохозяйственном производстве Роль аналитической химии в охране окружающей среды.	<p>Задача повышения урожайности сельскохозяйственных растений и продуктивности животноводства тесно связана с изучением состава почв, определением в них макро- и микроэлементов, с анализом удобрений и сельскохозяйственных ядов, а также с постоянным контролем качества продукции растениеводства и животноводства.</p> <p>Теоретическую и методическую основу агрохимического анализа составляет аналитическая химия.</p>	ОПК-1	<p>Л-2ч</p> <p>ЛР-4ч</p> <p>СР-6ч</p>
10	Классификация методов анализа. Качественный и количественный анализ. Химические и инструментальные методы анализа. Выбор метода анализа.	<p>По <i>цели</i> проведения химический анализ разделяют на:</p> <p>качественный анализ который состоит в обнаружении отдельных элементов анализируемого образца: катионы, анионы или все компоненты смеси; и на</p> <p>количественный анализ который состоит в определении количественного содержания отдельных компонентов вещества. Примеры.</p> <p>Инструментальные методы: спектрофотометрия, циклическая вольтамметрия, хроматография,</p>	ОПК-1	<p>Л-2ч</p> <p>ЛР-4ч</p> <p>СР-6ч</p>

		ЯМР-спектроскопия и др. позволяют определять весьма малые количества. Выбор метода зависит от цели анализа: имеющегося образца, необходимой точности и чувствительности.		
11	Понятие об аналитическом сигнале и аналитической реакции. Особенности аналитических сигналов в гравиметрическом и титриметрическом методах анализа.	<p>В основе химического анализа лежит связь между фиксируемым аналитическим сигналом и наличием или концентрацией определяемого вещества.</p> <p>Аналитический сигнал – это фиксируемое и измеряемое свойство объекта.</p> <p>В <i>гравиметрическом анализе</i> аналитическим сигналом является прекращение образования осадка при добавлении осадителя.</p> <p><i>Титриметрические методы</i> (титрование до точки эквивалентности) подразделяется на: кислотно-основное титрование; комплексометрическое титрование, основанное на образовании комплексных соединений; осадительное титрование основано на реакциях образования малорастворимых соединений; окислительно-восстановительное титрование - титриметрические методы анализа, основанные на ОВ – реакциях (аналитический сигнал: изменение окраски, появление осадка, скачок ОВ-потенциала. Примеры</p>	ОПК-1	Л-2ч ЛР-4ч СР-8ч
12	Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Реакции должны протекать быстро. 2. Реакции должны быть практически необратимы. 3. Реакции должны сопровождаться внешним эффектом. 4. Реакция должна отличаться высокой чувствительностью и по возможности специфичностью. <p>Чувствительность аналитических реакций определяет возможность обнаружения вещества (ионов, молекул) в растворе. Она характеризуется <i>предельным разбавлением, предельной концентрацией, минимальным объемом</i> предельно разбавленного раствора и <i>открываемым минимумом</i></p> <p>Предельное разбавление (V_{lim}, мл/г) – максимальный объем раствора, в котором может быть обнаружен 1 г данного вещества при помощи данной аналитической реакции.</p> <p>Предельная концентрация (C_{lim} (C_{min}), г/мл) – наименьшая концентрация, при которой определяемое вещество может быть обнаружено в растворе данной аналитической реакцией.</p> <p>Предельная концентрация является обратной величиной предельного разбавления: $C_{lim} = 1/V_{lim}$</p>	ОПК-1	Л-2ч ЛР-4ч СР-8ч

		<p>Минимальный объем предельно разбавленного раствора (V_{\min}, мл) – наименьший объем анализируемого раствора, необходимый для обнаружения открываемого вещества данной аналитической реакцией.</p> <p>Открываемый минимум (m, мкг) – наименьшая масса определяемого вещества, которую при определенных условиях можно открыть действием данного реагента в минимальном объеме предельно разбавленного раствора.</p> <p>Примеры</p>		
13	Основные требования метрологии в аналитической химии. Оценка правильности результатов анализа.	<p>Метрологические характеристики анализа</p> <p>К метрологическим характеристикам анализа относят главные: <i>правильность</i> и <i>воспроизводимость</i> и некоторые другие.</p> <p><i>Правильность</i> означает близость полученного значения к значению, принятому за действительное, и выражается <i>ошибкой</i>.</p> <p><i>Правильность</i> часто выражают абсолютной ошибкой ($E = x_i - x_t$). Здесь E – <i>абсолютная ошибка</i>, x_i – <i>наблюдаемые значения</i> и x_t – <i>принятое за действительное значение</i>.</p> <p>Часто более полезной величиной является не абсолютная, а <i>относительная ошибка</i> отклонения от действительного значения.</p> <p>Примеры расчёта абсолютных и относительных погрешностей в весовом и объёмном анализе.</p> <p>Измерение газовой постоянной R и определение относительных погрешностей её величины.</p> <p>Вклады ошибок измерения четырёх параметров, входящих в величину R: p, T, V и n.</p>	ОПК-1	Л-2ч ЛР-4ч СР-8ч
14	Критерии воспроизводимости результатов.	<p>Воспроизводимость измерений определяют повторением эксперимента в идентичных условиях. Соотношение <i>правильности</i> и <i>воспроизводимости</i>.</p> <p>Соотношение между <i>воспроизводимостью</i> и <i>правильностью</i> анализа на примере комплексонометрического определения висмута с разными индикаторами (Δx_3 и σ_3 – систематическая и случайная погрешность, соответственно):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – пиридилазорезорцил (ПАР); 2 – гематоксилин (ГМТ); 3 – ксиленоловый оранжевый (КО); 4 – пиридилазофтаол (ПАН). 	ОПК-1	Л-2ч ЛР-4ч СР-8ч
15	Виды погрешностей анализа. Систематические погрешности и способы их учета.	<p>При количественном анализе пробы обычно выполняют несколько параллельных определений (3–5), которые характеризуются <i>воспроизводимостью</i> результатов вследствие <i>случайных ошибок</i> и <i>правильностью</i> этих результатов, являющейся следствием</p>	ОПК-1	

		<p><i>систематической</i> ошибки. При обработке результатов анализа пользуются методами современной математической статистики, разработанной для малого числа измерений. Типы систематических ошибок: <i>индивидуальные</i> ошибки, <i>инструментальные</i> ошибки и <i>ошибки метода</i>. Примеры.</p> <p>Обнаружение инструментальных и индивидуальных ошибок: <i>анализ стандартных образцов,</i> <i>анализ независимыми методами,</i> <i>холостой опыт,</i> <i>варьирование размеров пробы.</i></p>		<p>Л-2ч ЛР-4ч СР-8ч</p>
16	<p>Случайные погрешности и статистические способы обработки результатов анализа. Доверительный интервал.</p>	<p>Статистика дает математическое описание случайных процессов. Точное описание методами классической статистики возможно лишь при бесконечно большом числе измерений.</p> <p>Ошибки химического анализа разделяют на две большие группы: <i>систематические</i> ошибки- это ошибки, величину которых можно измерить и <i>случайные</i> ошибки, появляющиеся при многократных повторных измерениях (их происхождение неизвестно, а величина не может быть измерена.</p> <p>Случайные ошибки. Кривые нормального распределения. Стандартное отклонение. Применение статистических методов к малой выборке. Q – критерий (показатель отбрасывания выпадающих значений). Пример – анализ атмосферного азота и открытие благородных газов.</p>	ОПК-1	<p>Л-2ч ЛР-4ч СР-8ч</p>
17	<p>Физическая и коллоидная химия. Изучение законов химической термодинамики</p>	<p>Система и внешняя среда. Термодинамические параметры состояния системы. Состояние равновесия. Обратимые и необратимые превращения. Энергия, работа, теплота. Функции состояния. Первый закон термодинамики. Энтальпия <i>H</i>. Термохимия. Второй закон термодинамики. Понятие энтропии. Энтропия и вероятность. Абсолютные значения энтропии и третий закон термодинамики.</p> <p>Свободная энергия. Свободная энергия и направление химических реакций</p>	ОПК-1	<p>Л-2 ч ЛЗ СР-8 ч</p>
18	<p>Изучение законов химической кинетики</p>	<p>Химические равновесия. Закон действующих масс. Влияние изменения внешних условий на равновесие.</p> <p>Равновесие между фазами и диаграмма состояния. Правило фаз. Диаграмма состояния воды.</p> <p>Скорость химических реакций, константа скорости реакций. Порядок и молекулярность</p>	ОПК-1	<p>Л-2 ч ЛЗ-2 ч СР-7 ч</p>

		реакций. Влияние температуры на скорость реакций. Уравнение Аррениуса, Энергия активации. Катализ. Ферментативный катализ.		
19	Овладение методами и методами исследования физико-химических свойств растворов, коллоидных систем и высокомолекулярных соединений.	Коллигативные свойства растворов. Закон Рауля. Понижение точки замерзания и повышение точки кипения растворов. Осмотическое давление. Слабые электролиты, Сильные электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации, активность. Кислотно-основное равновесие. Ионное произведение воды. Расчёт рН кислых и основных растворов. Буферные системы.	ОПК-1	Л-2 ч ЛЗ-2 ч СР-8 ч
20	Ознакомление с основами электрохимических процессов. Определение окислительно-восстановительного потенциала в биологических системах	Электропроводность растворов электролитов. Удельная и молярная электропроводность растворов. Практическое применение электропроводности. Кондуктометрия. Электрохимические процессы. Гальванические элементы. Формула Нернста. Типы электродов. Потенциометрия. Коррозия металлов. Электролиз растворов и расплавов электролитов. Закон Фарадея.	ОПК-1	Л-2 ч ЛЗ-2 ч СР-7 ч
21	Изучение факторов, влияющих на образование и устойчивость коллоидных систем.	Адсорбция на границе твёрдое тело – раствор. Изотермы и уравнение адсорбции. Адсорбция на границе твёрдое тело – газ. Изотермы и уравнения адсорбции. Адсорбция на границе твёрдое тело – раствор. Молекулярная адсорбция из растворов. Смачивание. Адсорбция растворов электролитов на твёрдой поверхности: ионная адсорбция, обменная адсорбция. Аниониты и катиониты.	ОПК-1	Л-2 ч ЛЗ-4 ч СР-7 ч
22	Формирование представлений о роли коллоидных систем, и их свойствах в биологических объектах, почвах.	Классификация дисперсных систем. Методы и условия получения дисперсных систем. Устойчивость дисперсных систем. Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства коллоидных растворов. Очистка коллоидных растворов. Двойной электрический слой и электрокинетические явления. Защитное действие ВМС. Роль процессов коагуляции в образовании почв. Микрогетерогенные системы.	ОПК-1	Л-2 ч ЛЗ СР-8 ч
23	Изучение физико-химических свойств высокомолекулярных соединений	Набухание и растворение высокомолекулярных соединений. Электрические, молекулярно-кинетические, оптические свойства растворов высокомолекулярных соединений.	ОПК-1	Л-2 ч ЛЗ-4 ч СР-7 ч
24	Формирование	Нарушение устойчивости растворов ВМС.	ОПК-1	Л-2 ч

	представлений о роли высокомолекулярных соединений и их свойствах в биологических объектах, почвах.	Гели и студни.		ЛЗ-2 ч СР-7 ч
25	Теоретические основы органической химии.	Особенности соединений углерода, их многообразие, роль в живой природе и практической деятельности человека. Основные положения теории химического строения органических соединений (А.М. Бутлеров). Гомология и гомологические ряды в органической химии. Официальная международная систематическая номенклатура органических соединений IUPAC (ИЮПАК). Ионная, ковалентная, донорно-акцепторная, семиполярная, водородная связи. Понятие о механизме реакции: реакции радикального, нуклеофильного и электрофильного замещения.	ОПК-1	Л-2 ч ЛЗ СР
26	Приёмы и методы работы, техника безопасности при работе с органическими веществами.	Получение, выделение, идентификация и установление строения органических соединений. Вывод эмпирической формулы. Химические методы качественного и количественного определения функциональных групп. Органические вещества биосферы. Физико-химические методы исследования: ИК, УФ-спектроскопия, ПМР, ГЖХ-МС.	ОПК-1	Л-2 ч ЛЗ СР
27	Углеводороды	Алканы, алкены, алкины, диены, арены. Классификация, изомерия и номенклатура. Общие способы получения. Методы получения. Химические и физические свойства.	ОПК-1	Л-2 ч ЛЗ СР
28	Функциональные производные углеводов.	Галогенпроизводные, спирты и фенолы, амины, оксосоединения, карбоновые кислоты. Классификация, изомерия и номенклатура. Общие способы получения. Методы получения. Химические и физические свойства. Взаимное влияние функциональных групп. Методы идентификации.	ОПК-1	Л-2 ч ЛЗ СР
29	Гетерофункциональные соединения	Оксикислоты, оксокислоты (альдегидо- и кетокислоты). Оптическая изомерия: энантиомеры, рацематы, рацемические смеси, диастереомеры. Природные соединения. Липиды: классификация, распространение в природе, состав и строение. Техническая переработка и использование. Значение жиров и липидов. Биологическое значение. Роль сложных липидов в формировании клеточных мембран	ОПК-1	Л-2 ч ЛЗ СР

30	Сахара (углеводы).	Классификация по числу углеводных остатков, числу атомов углерода, характеру карбонильной группы, типу циклической связи атомов. Альдопентозы (рибоза, дезоксирибоза, ксилоза) и альдогексозы (глюкоза, манноза, галактоза). Фруктоза. Строение и нахождение в природе. Распространение в природе и биологическая роль.	ОПК-1	Л-2 ч ЛЗ СР
31	Ди – и полисахариды	Восстанавливающие (мальтоза, целлюлоза, лактоза) и невосстанавливающие (сахароза) дисахариды. Строение и нахождение в природе. Целлюлоза, крахмал, хитин природные полисахариды	ОПК-1	Л-2 ч ЛЗ СР
32	Аминокислоты и белки.	Определение и классификация. Изомерия, номенклатура. Распространение в природе, методы выделения и анализа. Поли пептиды и белки. Классификация белков. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Гетероциклические соединения: пятичленные гетероциклы, шестичленные гетероциклы. Понятие об ароматичности гетероциклических систем	ОПК-1	Л-2 ч ЛЗ СР

6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Электронные учебные издания:

1) Краткий курс химии с примерами решения задач и заданиями для самостоятельной работы : учебное пособие / В.И. Елфимов, С.С. Бабкина, Е.М. Мясоедов, А.И. Ярошинский. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 348 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=237222> – ISBN 978-5-4458-5742-6. – DOI 10.23681/237222. – Текст : электронный.

2) Терзиян, Т.В. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Т.В. Терзиян. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. - 108 с. - ISBN 978-5-7996-0789-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239715>.

3) Краткий курс химии с примерами решения задач и заданиями для самостоятельной работы : учебное пособие / В.И. Елфимов, С.С. Бабкина, Е.М. Мясоедов, А.И. Ярошинский. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 348 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=237222> – ISBN 978-5-4458-5742-6. – DOI 10.23681/237222. – Текст :электронный.

6.2. Электронные образовательные ресурсы:

- 1) Единый государственный реестр почвенных ресурсов России [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://egrpr.esoil.ru>
- 2) Электронная библиотека eLibrary [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>
- 3) Наука. Новости науки и техники. Химия [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://sci-lib.com/chemistry/>
- 4) Википедия: свободная энциклопедия [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/>
- 5) Химик: сайт о химии [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/>
- 6) Химическая энциклопедия [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.russian-chemistry.ru/>
- 7) Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com/>
- 8) Поисковые системы: Yandex, Rambler, Googl, Mail.ru.

6.3. Печатные издания:

Основная

1. Грандберг, И.И. Органическая химия: учебник для вузов / И.И. Грандберг, Н. Л. Нам. - 7-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2009. – 608 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-358-06141-5 : 330- 12.
2. Глинка, Н.Л. Общая химия : учебник для бакалавров : для студ. нехим. спец. высш. учеб. заведений / Н.Л. Глинка. - 18-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2012. - 898 с. : ил., табл. - (Бакалавр) (Министерство образования и науки РФ рекомендует) (Учебник). - Библиогр.: с. 886. - ISBN 978-5-9916-1148-0(Изд-во Юрайт). - ISBN 978-5-9692-1112-4(ИД Юрайт) : 557-00.
3. Основы аналитической химии : учебник для студ. высш. учеб. заведений, обучающихся по хим. направлениям : в 2 т. - Москва : Академия, 2012. - 408 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки) (Учебник). - ISBN 978-5- / Н. В. Алов [и др.] ; под ред. Ю. А. Золотова. - 5-е изд., стер. 7695-9125-9 (т.2). - ISBN 978-5- 7695-9123-5 : 895-00.
4. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие / Н.Л. Глинка. - Изд. стер. - Москва : Кнорус, 2014. - 240 с. - ISBN 978-5-406-03259-6 : 295-00.
5. Основы аналитической химии : учебник для студ. вузов, обучающихся по хим. направлениям : в 2 т. / Т.А. Большова [и др.] ; под ред. Ю. А. Золотова. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2014. - 391 с. : ил. - (Высшее образование. Естественные науки) (Учебник). - Библиогр. В конце гл. - ISBN 978-5-4468-0517-4 (т.1). - ISBN 978-5-4468-

Дополнительная литература:

1. Цитович И. К. Курс аналитической химии : учебник для с.-х. вузов / И.К. Цитович. - 6-е изд., испр. и доп. - М. : Высш. шк., 1994. - 495с. : ил. - ISBN 5-06-002253-6 : 6000-00.

2. Хмельницкий, Р. А. Физическая и коллоидная химия : учебник для с.-х. спец. вузов / Р. А. Хмельницкий. - М. : Высш. шк., 1988. - 400 с. : ил. - 1-20.

3. Хомченко, Г. П. Неорганическая химия : учебник для с.-х. вузов / Г. П. Хомченко, И. К. Цитович. - изд. 2-е, перераб. и доп., репр. - СПб. : ИТК ГРАНИТ : КВАДРО, 2009. - 464 с. - Библиогр.: с. 453. - ISBN 978-5-91258-082-6. -

4. Хазипов, Н. З. Биохимия животных с основами физколлоидной химии : учебник для вузов / Н. З. Хазипов, А. Н. Аскарова, Р. П. Тюрикова ; Ассоц. "Агрообразование". - М. : КолосС, 2010. - 328 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 325. - ISBN 978-5-9532-0800-0 : 889-13.

Оценочные средства для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Химия» представлен в приложении к рабочей программе по дисциплине «Химия».

8 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

8.1 Лицензионное программное обеспечение:

1) Операционная система Windows XP, Windows Server 2003, Windows XP Professional x64 Edition, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7, Windows Server 2012, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10

2) Пакет офисных приложений Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 365

8.2 Свободно распространяемое программное обеспечение:²

1) Adobe Acrobat Reader DC

2) 7-Zip

8.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1) Консультант Плюс

2) «Антиплагиат.ВУЗ»

² Бесплатное программное обеспечение распространяемое в сети «Интернет»

9 Материально-техническое обеспечение, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого наглядного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3
1	<p>. Аудитория для проведения лекционных занятий 1а239 укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы, стулья). Технические средства обучения: доска, комплект мультимедийного оборудования (экран, проектор, автоматизированное рабочее место с ноутбуком с лицензионным программным обеспечением), источник бесперебойного питания, сетевой фильтр.</p> <p>2. Аудитория для проведения практических занятий 1а405, 1а407</p> <p>3. Библиотека и читальный зал библиотеки СПбГАУ для самостоятельной работы Программное обеспечение: 1. Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс» 3. Лицензионное программное обеспечение Microsoft (Windows XP, Windows Server 2003, Windows XP Professional x64 Edition, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7, Windows Server 2012, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 365) 4. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC 5. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip</p>	<p>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д.2, лит. А</p>
2	<p>Читальный зал - аудитория для самостоятельной работы обучающихся. Технические средства обучения: компьютеры с лицензионным программным обеспечением, подключенные к системе Интернет, источник бесперебойного питания, сетевой фильтр.</p> <p>Программное обеспечение: 1. Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс» 3. Лицензионное программное обеспечение Microsoft (Windows XP, Windows Server 2003, Windows XP Professional x64 Edition, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7, Windows Server 2012, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 365) 4. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC 5. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-</p>	<p>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д.2, лит. А</p>

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого наглядного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
	Zip	

10 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;

- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечиваются интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата

(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;

- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования);

- обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее ознакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

