

Кафедра биотехнологии, животноводства и химии

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор –
проректор по учебно-
воспитательной работе, проф.

Б.Г. Зиганшин

« ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ХОЗ 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Химия

Направление подготовки
35.03.03. Агрохимия и агропочвоведения

Направленность (профиль) подготовки
«Агроэкология»

Уровень
бакалавриата

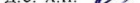
Форма обучения
Очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2020

Казань – 2020

Составители:
Шаймарданова Альфия Азгамовна, к.х.н.

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Биотехнология, животноводство и химия» 27 апреля 2020 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой, д.с.-х.н.  Шайдуллин Р.Р.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Агрономического факультета 12 мая 2020 г. (протокол № 9)

Председатель метод. комиссии, д.с-х.н. Шайдуллин Р.Р.

Согласовано:
Декан агрономического факультета,
д.с-х.н., профессор

Сержанов И.М.

Протокол ученого совета Агрономического факультета № 9 от 13 мая 2020 г.



1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 35.03.0 «Агрохимия и агропочвоведение», обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Химия»:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий		
ИД-1ОПК-1	Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	Знать: теоретические основы неорганической, аналитической и органической химии; основные классы неорганических и органических соединений и их свойства; классификацию химических реакций Уметь: использовать химическую символику; определять класс неорганических и органических соединений и их реакционную способность; обоснованно выбирать методы химического анализа. Владеть: практическими навыками решения типовых задач неорганической и аналитической химии
ИД-2. ОПК-1	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области агрохимии и агропочвоведения	Знать: основные методы качественного и количественного анализа, способы выражения концентраций растворов. Уметь: проводить расчеты по химическим уравнениям; расчеты концентраций; обоснованно выбирать методы химического анализа; проводить необходимые расчеты; готовить рабочее место, посуду для проведения химического анализа. Владеть: практическими навыками приготовления растворов с заданной концентрацией, проведения качественного и количественного анализа методами, не требующими сложного современного оборудования; расчетами по результатам анализа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам части блока Б1.О. Изучается в 1 и 2 семестре 1 курса и 3 семестре 2 курса при очной форме обучения, на 1 и 2 курсе при заочной форме обучения.

Для изучения дисциплины необходимы знания в объеме школьного курса по химии.

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин: агрохимия, почвоведение с основами географии почв, физиология растений.

3. 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 12зачетных единиц, 432 часа.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение				Заочное обучение			
	1 курс		2 курс	Итого	1 курс		2 курс	Итого
	1 семестр	2 семестр	3 семестр		Зимняя сессия	Летняя сессия	зимняя сессия	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	91	91	73	255	31	23	13	67
в том числе:								
Лекции, час	36	36	36	108	12	8	4	24
Практические занятия, час	18	18	-	36	6	6	4	16
Лабораторные занятия, час	36	36	36	108	12	8	4	24
зачет	1	1	-	2		1	1	2
экзамен	-	-	1	1	1	-		1
Самостоятельная работа обучающихся (всего), час	53	53	71	177	185	121	60	365
в том числе:								
-подготовка к лабораторным и практическим занятиям, час	18	18	15	51	23	20	15	45
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	15	15	15	45	23	17	11	24
-подготовка к контрольным работам, час	10	10	14	44	130	80	30	200
- выполнение курсового проекта	-	-	-			-		
Подготовка к зачету	10	10	-	20	-	-		-
подготовка к экзамену, час	-	-			-	-		-
Контроль ,зачет, экзамен	-	-	-			4	4	17
			27	27	9	-		
трудоемкость в семестре, час	144	144	144	432	216	144	72	432
	4	4	4	12	6	4	2	10
зач. ед.								

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий

№ те мы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость									
		лекции		практические работы		лаборат. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Введение в неорганическую химию. Основные законы и понятия химии.	6	2	4	2	6	2	16	6	10	40
2	Растворы электролитов.	6	4	2	-	10	2	18	6	15	40
3	Окислительно-восстановительные реакции.	4	2	4	-	4	2	12	4	9	24
4	Свойства элементов. Химическое равновесие. Координационные соединения.	10	2	4	-	2	2	16	4	10	36
5	Основы аналитической химии	10	2	4	4	14	4	28	10		45
	Итого в семестре	36	12	18	6	36	12	90	30	53	185
6	Введение в органическую химию. Углеводороды	12	4	6	2	12	2	30	4	18	20
7	Монофункциональные производные углеводородов	14	2	6	2	14	2	34	4	18	20
8	Полифункциональные производные углеводородов	10	2	6	2	10	4	26	4	17	20
	Итого в семестре	36	8	18	6	36	8	90	22	53	121
9	Строение вещества	6	-	-	-	4	-	10	-	12	15
10	Химическая термодинамика. Химическая кинетика. Химическое равновесие.	8	2	-	2	8	-	16	4	12	15
11	Растворы	10		-	2	8	2	18	4	18	15
12	Дисперсные системы. Коллоидные растворы.	12	2	-	-	16	2	28	4	29	15
	Итого в семестре	36	4	-	4	36	4	72	12	71	60
	ИТОГО	108	20	36	16	108	24	252	64	177	365

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)	
		очно	заочно
1	Раздел 1. Введение в неорганическую химию. Основные законы и понятия химии.		
	<i>Лекции</i>		
1.1	Основные законы и понятия химии	2	2
1.2	Строение атома. Типы химических связей.	4	-
	<i>Практические занятия</i>		
1.3	Основные классы неорганических соединений. Химические свойства различных классов неорганических соединений	4	2
	<i>Лабораторные работы</i>		
1.4	Техника безопасности. Электролитическая диссоциация. Условия необратимости ионообменных реакций.	6	2
2	Раздел 2. Растворы электролитов.		
	<i>Лекции</i>		
2.1	Растворы. Концентрации растворов. Химическая теории растворов.	2	2
2.2	Электролитическая диссоциация. Растворы электролитов.	2	2
2.3	Протолитические равновесия в растворах. Характер среды растворов. Водородный показатель.	2	
	<i>Практические занятия</i>		
2.4	Растворы, концентрации растворов	2	-
	<i>Лабораторные работы</i>		
2.5	Молярная концентрация растворов	2	-
2.6	Приготовление растворов заданной концентрации	2	-
2.7	Характер среды. Гидролиз солей.	4	2
2.8	Определение характер среды растворов кислот, оснований, солей. Индикаторы.	2	-
3	Раздел 3. Окислительно-восстановительные реакции.		
	<i>Лекции</i>		
3.1	Окислительно-восстановительные реакции. Окислители, восстановители.	2	2
3.2	Электрохимический потенциал. Условия самопроизвольного протекания ОВР.	2	
	<i>Практические занятия</i>		
3.3	Степени окисления элементов. Окислители, восстановители Уравнивание ОВР методом электронного баланса.	4	-
	<i>Лабораторные работы</i>		
3.4	Окислительно-восстановительные реакции. Условия самопроизвольного протекания ОВР.	4	2
4	Раздел 4. Свойства элементов. Химическое равновесие. Координационные соединения.		
	<i>Лекции</i>		
4.1	Химия s-элементов, p-элементов, d-элементов.	4	-
4.2	Основные закономерности протекания химических реакций.	4	2

	Химическое равновесие		
4.3	Координационные соединения	2	-
Практические занятия			
4.4	Свойства координационных соединений	4	-
Лабораторные работы			
4.5	Равновесные системы	2	2
5	Раздел 5. Основы аналитической химии		
Лекции			
5.1	Основы качественного анализа. Аналитические группы катионов и анионов	4	
5.2	Основные методы количественного анализа. Погрешности и расчеты в количественном анализе	2	2
5.3	Титриметрический анализ	4	-
Практические занятия			
5.4	Эквивалент, эквивалентная концентрация. Расчеты в количественном анализе.	4	4
Лабораторные работы			
5.5	Мерная посуда. Приготовление растворов с заданной эквивалентной концентрации различными способами.	4	1
5.6	Кислотно-основное титрование. Определение концентрации раствора гидроксида натрия.	4	2
5.7	Оксидиметрическое титрование	4	1
5.8	Комплексонометрическое титрование. Определение жесткости воды.	2	
	Итого в семестре	90	30
6	Раздел 6. Введение в органическую химию. Углеводороды		
Лекции			
6.1	Введение. Строение органических молекул.	2	1
6.2	Углеводороды. Свойства насыщенных.	4	1
6.3	Свойства насыщенных углеводородов	4	1
6.4	Ненасыщенные углеводороды. Арены	2	1
Практические занятия			
6.5	Классификация органических веществ. Номенклатура углеводородов.	2	1
6.6	Взаимосвязь различных классов углеводородов.	4	1
Лабораторные работы			
6.7	Техника безопасности. Оснащение химической лаборатории.	4	-
6.8	Свойства различных классов углеводородов	4	-
6.7	Химические и физические свойства насыщенных, ненасыщенных и ароматических углеводородов	4	2
	Раздел 7. Монофункциональные производные углеводородов		
Лекции			
7.1	Кислородсодержащие соединения.	10	2
7.2	Азотсодержащие соединения	4	-
Практические занятия			
7.3	Взаимосвязь различных классов кислород содержащих соединений.	6	2
Лабораторныеработы			

7.4	Методы очистки жидкостей. Перегонка	2	-
7.5	Химические свойства спиртов, гликолей, фенолов.	2	-
7.6	Химические свойства карбонильных соединений и карбоновых кислот.	4	-
7.7	Методы очистки твердых веществ. Перекристаллизация.	2	-
7.8	Производные карбоновых кислот.	2	-
7.9	Взаимосвязь различных классов кислород содержащих соединений.	2	2
8	Раздел 8. Полифункциональные производные углеводов		
<i>Лекции</i>			
8.1	Аминокислоты, белки, нуклеиновые кислоты.	6	-
8.2	Углеводы. Свойства моносахаридов, дисахаридов, полисахаридов.	4	2
<i>Практические занятия</i>			
8.3	Свойства аминокислот. Образование пептидов. Гидролиз пептидов.	6	2
<i>Лабораторные работы</i>			
8.4	Методы разделения веществ.	2	-
8.5	Свойства аминокислот. Образование пептидов. Гидролиз пептидов.	4	2
8.6	Строение моносахаридов. Цикло-цепная таутомеризация. Свойства моносахаридов	2	2
8.7	Свойства дисахаридов, полисахаридов	2	-
9	Раздел 9. Строение вещества		
<i>Лекции</i>			
9.1	Введение. Агрегатные состояния вещества	2	-
9.2	Газообразное состояние вещества. Основные газовые законы	2	-
9.3	Жидкое и твердое состояние вещества	2	
<i>Лабораторные работы</i>			
9.4	Основные газовые законы	4	-
Раздел 10. Химическая термодинамика. Химическая кинетика. Химическое равновесие.			
10.1	Химическая термодинамика	4	-
10.2	Химическая кинетика	2	-
10.3	Химическое равновесие	2	2
<i>Практические занятия</i>			
10.4	Расчеты по химической термодинамике	-	2
<i>Лабораторные работы</i>			
10.5	Расчеты по химической термодинамике	4	-
10.6	Расчеты по скорости химических реакций	2	-
10.7	Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье	2	-
11	Раздел 11. Растворы		
<i>Лекции</i>			
11.1	Физическая теория растворов. Свойства растворов	4	-
11.2	Растворы электролитов. Электрическая проводимость растворов	6	
<i>Лабораторные работы</i>			
11.3	Концентрации растворов. Расчет осмотического давления температуры кипения и замерзания растворов	4	2
11.4	Буферные растворы. Расчет pH растворов	4	2
Раздел 12. Дисперсные системы. Коллоидные растворы.			
<i>Лекции</i>			

12.1	Поверхностные явления.	2	-
12.2	Классификация дисперсных систем. Коллоидно-дисперсные системы и способы их получения.	4	-
12.3	Леофильные системы и их свойства. Растворы ВМС. Гели.	4	2
12.4	Мицеллярные системы. Микрогетерогенные системы	2	
<i>Лабораторные работы</i>			
12.5	Леофильные коллоидные растворы. Способы получения.	2	2
12.6	Строение мицеллы. Устойчивость леофильных коллоидных растворов. Коагуляция.	6	-
12.7	Свойства леофильных растворов. Гели и студни	4	-
12.8	Растворы ПАВ. Аэрозоли. Суспензии.	4	-

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Шаймарданова А.А., Халиуллина З.М., Ахметзянова Р.Р. «Практикум по химии. (часть 2)», Казань, Изд-во Казанского ГАУ, 2014г.
2. Шаймарданова А.А., Халиуллина З.М., Ахметзянова Р.Р. «Практикум по химии. (часть 3)». Для студентов факультета лесного хозяйства и экологии по направлениям подготовки 250100.62 «Лесное дело», 022000.62 «Экология и природопользование», Казань, Изд-во Казанского ГАУ, 2016г.
3. Тархов, К. Ю. Общая и неорганическая химия. Окислительно-восстановительные реакции и химическое равновесие. Сборник заданий и вариантов : учебное пособие / К. Ю. Тархов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-8114-3302-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111891>
4. Классификация и номенклатура органических соединений. Методические разработки. Казань, КГСХА. 1999.
5. Терпены. Методические указания. Казань, КГСХА. 2004.
6. Полисахариды. Методические указания. Казань, КГСХА. 2003.
7. Дополнительный раздаточный материал к лабораторным и практическим работам.
8. Денисова, О.Н. Органическая химия: лабораторный практикум для студентов направления подготовки 19.03.01 (Биотехнология) [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Н. Денисова, В.Л. Фоминых, Е.В. Тарасенко. Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. — 104 с — (ЭБС «Лань», раздел «Химия»). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93221>.
9. Грандберг, И. И. Органическая химия. Практические работы и семинарские занятия : учебное пособие / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-3902-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121459>
10. Г.А. Камалова, Л.Н. Давлетшина, Р.Н. Сагитова Физическая и коллоидная химия. Химическая термодинамика и химическая кинетика: методические указания; Казанский ГАУ. — Казань, КазГАУ, 2011. — 60 с.: ил.
11. Неорганическая и аналитическая химия. Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы студентам-заочникам сельскохозяйственных вузов. Москва, 1990.
12. Органическая химия. Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы студентам-заочникам. Москва, 1994.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Химия» включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения заданий на практических и лабораторных занятиях, а также выполнения заданий для текущего контроля знаний по завершении изучения темы.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает: подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля; завершение заданий, предусматривающих работу с законодательными и нормативными материалами, выполняемых студентами на практических занятиях; подготовку к аттестации по итогам освоения дисциплины. Для студентов заочной формы обучения самостоятельная работа включает выполнение и сдачу контрольной работы по дисциплине.

Самостоятельная работа выполняется студентами в читальных залах библиотеки, компьютерных классах, а также в домашних условиях.

Все виды самостоятельной работы студентов подкреплены учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, необходимое программное обеспечение. Студенты имеют контролируемый доступ к ресурсу Интернет.

Примерная тематика курсовых проектов (не предусмотрено)

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Химия»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Егоров, В.В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Егоров, Н.И. Воробьева, И.Г. Сильвестрова. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 144 с. (ЭБС «Лань», раздел «Химия») - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45926>
2. Вершинин, В. И. Аналитическая химия : учебник / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-4121-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115526>
3. Богомолова, И. В. Органическая химия : учебное пособие / И. В. Богомолова, С. С. Макарихина. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 365 с. — ISBN 978-5-9765-1705-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119306>
4. Грандберг, И. И. Органическая химия : учебник / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-3901-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121460>

Дополнительная литература

1. Князев Д.А., Смарыгин С.Н. Неорганическая химия. М.: Дрофа, 2005.
2. Глинка Н.Л. Общая химия. М.: КНОРУС, 2009.
3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. М.: Интеграл-пресс, 2005

4. Краткий курс теоретической неорганической химии : учебное пособие / Е. Г. Гончаров, В. Ю. Кондрашин, А. М. Ховив, Ю. П. Афиногенов. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-2456-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93591>
5. Тархов, К. Ю. Общая и неорганическая химия. Окислительно-восстановительные реакции и химическое равновесие. Сборник заданий и вариантов : учебное пособие / К. Ю. Тархов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-8114-3302-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111891>
1. Жебентяев А.И., Жерносек А.К., Талуть И.Е. Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учеб. пос. / - 2 изд., стер. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 542 с Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=255394>
2. Жебентяев А.И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа: Учебное пособие / - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 206 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=399829>
3. Иванов В.Г., Гева О.Н.. Неорганическая химия. Краткий курс / - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=458932>
6. Денисова, О.Н. Органическая химия: лабораторный практикум для студентов направления подготовки 19.03.01 (Биотехнология) [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Н. Денисова, В.Л. Фоминых, Е.В. Тарасенко. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. — 104 с. (ЭБС «Лань», раздел «Химия») –Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93221.1>.
7. Грандберг, И. И. Органическая химия. Практические работы и семинарские занятия : учебное пособие / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-3902-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121459>
8. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ : учебное пособие / Б. М. Гайдукова, С. В. Харитонов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-4964-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129227>
9. Хмельницкий Р.А. Физическая и коллоидная химия: учеб. для с.-х. спец. ВузовМ.,- «Высшая школа», 1988. – 400 с.:
10. Болдырев А.И. Физическая и коллоидная химия: учеб. для с.-х. спец. ВузовМ.,- «Высшая школа», 1983. – 408с.:
11. Нигматуллин Н.Г. Физическая и коллоидная химия. М. «Лань», 2015 -288с ЭБС «Лань» раздел «Физическая химия и химия твердого тела» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/576#book_name

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Сайт о химии <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>
2. Образовательный ресурс по химии <http://www.alhimik.ru/>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов.

Методические указания к лекционным занятиям. В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;

- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью записок на полях, в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, логическую связь излагаемого материала, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе или сети «Интернет». Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

Методические рекомендации студентам к практическим занятиям. Важной составной частью учебного процесса в вузе являются практические занятия которые помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести практические навыки и навыки творческой работы над учебной, научной литературой, нормативными правовыми документами. Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Методические рекомендации студентам к лабораторным занятиям. При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные вопросы, определить объем изложенного материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.

5. После усвоения теоретического материала необходимо приступить к выполнению лабораторного задания. Лабораторное задание рекомендуется выполнять письменно.

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе. Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль деятельности студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекционный курс	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Гарант-аэро (информационно-правовое обеспечение)	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise (Контракт № 2017.9102 от 14 апреля 2017 г., Контракт № 2018.14104 от 6 апреля 2018 г.) 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016 (Контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.) 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Контракт №41 от 5 сентября 2019 г. (Контракт №68 от 6 августа 2018 г. Контракт №65/20 от 20.07.2017) 4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат» (Контракт № 2019.10 от 18 июня 2019 г.; Контракт № 2018.21318 от 4 мая 2018 г.; Контракт № 2017.13364 от 10 мая
Практические занятия			
Самостоятельная работа			

11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Учебная аудитория 44 для проведения занятий лекционного типа. Ноутбук – 1 шт., проектор мультимедийный – 1 шт., экран - 1 шт., доска аудиторная – 1 шт., стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна – 1 шт.
2. Учебная аудитория 36 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. Доска аудиторная, трибуна. Лабораторное оборудование: вытяжные шкафы, штативы, газовые горелки, центрифуги, тигельные щипцы, керамические треугольники, шпатели, предметные стекла. Плитка электрическая - 4 шт., спектрофотометр Спекорд -1 шт, спектрофотометр СФ-46 - 1 шт., шкаф сушильный -1 шт, дистиллятор – 1 шт. Лабораторная посуда: тигли, эксикаторы, стеклянные стаканы, мерные цилиндры, палочки, стеклянные и пластиковые пробирки, бюретки, капельные пипетки, промывалки, мерные колбы. Измерительные приборы: электронные технические весы “Ohaus”, pH-метры «Экотест2000», денсиметры (ареометры), спиртовые термометры 0-100°C. Учебные таблицы.
3. Учебная аудитория 18 – помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. 8 компьютеров, принтер.