



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра физики и математики



СВЕРЖДАЮ
Первый проректор –
проректор по учебно-
методической работе, проф.
Б.Г. Зиганшин
_____ 2019 г.

Рабочая программа дисциплины
МАТЕМАТИКА

Направление подготовки
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Направленность (профиль) подготовки
Автомобили и тракторы

Уровень
специалитета

Форма обучения
Очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2019

Казань - 2019

Составитель: *Нисф* Киселева Наталья Геннадьевна, к.с.-х. н., доцент

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры физики и математики
15 апреля 2019 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой, д.т.н., проф. *Ибят* Ибяттов Р.И.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и
технического сервиса 24 апреля 2019 г. (протокол № 9)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент *Лукманов* Лукманов Р.Р.

Согласовано:
Директор Института механизации
и технического сервиса,
д.т.н., профессор

Яхин
Яхин С.М.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 8 от 25 апреля 2019 г

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

В результате освоения ОПОП специалитета по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация: «Автомобили и тракторы», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине Математика.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	<p>Знать: основные понятия, методы и задачи теории кратных, криволинейных и поверхностных интегралов, теории поля; основные понятия, методы и задачи теории числовых и функциональных рядов; основные понятия теории вероятностей и математической статистики; основные понятия, методы и задачи теории функций комплексного переменного; основные понятия, методы и задачи операционного исчисления; способы расчета вероятности случайного события; основные понятия теории ошибок; теоретические основы теории оптимизации; наиболее распространенные методы и алгоритмы оптимизации; основные понятия и методы дискретной математики; основы теории случайных процессов; численные методы решения дифференциальных уравнений.</p> <p>Уметь: использовать математические методы в технических приложениях; выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения.</p> <p>Владеть: методами математического анализа.</p>
ОПК-6	способность самостоятельно или в составе группы осуществлять научную деятельность, реализуя специальные средства и методы	<p>Знать: методы и способы самостоятельно или в составе группы осуществлять научную деятельность, реализуя специальные средства и методы получения нового знания при изучении</p>

получения нового знания.	<p>математики.</p> <p>Уметь: организовывать научную деятельность, реализуя специальные средства и методы получения нового знания при изучении математики.</p> <p>Владеть: современными методами организации научной деятельности, реализуя специальные средства и методы получения нового знания при изучении математики.</p>
--------------------------	---

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части блока – Б1. Изучается в I, II, III семестрах, на 1 и 2 курсах при очной и заочной форме обучения. Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение школьного курса математики.

Дисциплина является основополагающей, при изучении специальных дисциплин: математическое моделирование, численные методы решения инженерных задач.

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 14 зачетных единиц, 504 часа.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение			Заочное обучение		
	I	II	III	I	II	III
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	87	69	53	21	21	19
в том числе:						
лекции	34	34	18	8	8	10
практические занятия	52	34	34	12	12	8
зачет	1	-	-	1	-	-
экзамен	-	1	1	-	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	57	147	91	123	15	305
в том числе:						
- подготовка к практическим занятиям	30	60	39	60	3	150
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки	23	51	25	59	3	146
- подготовка к зачету	-	-	-	-	-	-
- подготовка к экзамену	4	-	-	4	-	-
	-	36	27	-	9	9
Общая трудоемкость час	144	216	144	144	36	324
	504			504		
зач. ед.	14			14		

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 (в академических часах)

№ те мы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость							
		лекции		прак. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		оч но	за оч	оч но	за оч	оч но	за оч	оч но	за оч
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	22	6	34	6	56	12	74	82
2	Комплексные числа	4	4	12	4	16	8	34	47
3	Математический анализ	22	4	28	6	50	10	74	88
4	Дифференциальные уравнения	10	4	12	4	22	8	40	72
5	Кратные и криволинейные интегралы	12	4	14	6	26	10	40	72
6	Элементы теории вероятностей и математической статистики	16	4	20	6	36	10	33	82
	Итого	86	26	120	32	206	58	295	443

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час	
		очно	заоч но
1	Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия		
	<i>Лекционный курс</i>		
1.1	Тема лекции 1. Алгебра матриц. Определители. Обратная матрица. Ранг матрицы.	4	1
1.2	Тема лекции 2. Системы линейных уравнений.	4	1
1.3	Тема лекции 3. Метод координат. Геометрические векторы.	4	1
1.4	Тема лекции 4. Прямая на плоскости.	4	1
1.5	Тема лекции 5. Прямая и плоскость в пространстве.	4	1
1.6	Тема лекции 6. Кривые и поверхности 2-го порядка.	2	1
	<i>Практические работы</i>		
1.7	Действия над матрицами. Определители 2-го и 3-го порядка. Способы вычисления определителей n -го порядка и обратной матрицы. Элементарные преобразования и их применение для нахождения ранга.	6	1
1.8	Основные понятия, связанные с системы линейных уравнений. Матричная и векторная формы записи системы линейных уравнений. Теорема Крамера. Понятие о базисном миноре. Теорема Кронекера-Капелли. Исследование системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Однородные системы.	6	1
1.9	Прямоугольные (декартовы) координаты на плоскости и в пространстве. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Преобразование координат на плоскости. Полярные координаты. Векторы и действия с ними. Координатные орты. Разложение вектора по координатным осям, координаты вектора. Длина вектора. Угол между векторами. Скалярное произведение и его свойства.	6	1
1.10	Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой и его исследование. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку в заданном направлении. Уравнение пучка прямых. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Угол между 2-мя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности 2-х прямых.	6	1
1.11	Поверхности и линии в пространстве. Общее уравнение плоскости и его исследование. Канонические уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение плоскостей и прямых в пространстве.	6	1
1.12	Окружность. Эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения и свойства. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения. Конические поверхности. Канонические уравнения поверхностей второго порядка (эллипсоид, гиперболоид, параболоид).	4	1
2	Раздел 2. Комплексные числа		

<i>Лекционный курс</i>			
2.1	Тема лекции 1. Комплексные числа.	4	4
<i>Практические работы</i>			
2.2	Понятие комплексного числа. Формы комплексных чисел. Действия над комплексными числами.	8	6
3	Раздел 3. Математический анализ		
3.1	Тема лекции 1. Элементы теории множеств и функций. Предел и непрерывность функции одной переменной.	4	0,5
3.2	Тема лекции 2. Производная и дифференциал функции одной переменной. Исследование дифференцируемых функций одной переменной.	4	1
3.3	Тема лекции 3. Интегрирование функций одной независимой переменной	6	1
3.4	Тема лекции 4. Функции нескольких переменных (ФНП).	4	0,5
3.5	Тема лекции 5. Числовые, функциональные и степенные ряды.	4	1
<i>Практические работы</i>			
3.6	Элементарные функции, области определения и области значений. Примеры последовательностей. Предел числовой последовательности. Предел функции одной переменной. Односторонние и двусторонние пределы. Точки разрыва и их классификация.	4	1
3.7	Производная суммы, произведения, частного, сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Производные основных элементарных функций. Понятие дифференциала функции одной переменной. Производные и дифференциалы высших порядков функции одной переменной.	6	1
3.8	Экстремум функции одной переменной. Достаточное условие строгого возрастания (убывания) функции на интервале. Достаточные условия локального экстремума функции одной переменной. Выпуклые (вогнутые) функции одной переменной. Необходимое и достаточное условие выпуклости (вогнутости). Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия точки перегиба. Вертикальные и невертикальные асимптоты графика функции одной переменной. Исследование функции одной переменной с использованием первой и второй производных и построение ее графика.	6	1
3.9	Первообразная и неопределенный интеграл. Приемы интегрирования (разложением, заменой переменной и по частям). Определенный интеграл. Замена переменной и формула интегрирования по частям для определенного интеграла. Несобственные интегралы.	6	1
3.10	Частные производные и частные дифференциалы. Градиент ФНП. Полный дифференциал ФНП. Касательная плоскость к графику ФНП. Дифференцируемость сложных ФНП. Производная по направлению. Частные производные и дифференциалы порядка выше первого. Экстремум ФНП (абсолютный, условный, локальный, глобальный). Необходимое условие локального абсолютного экстремума.	4	1
3.11	Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости для знакопостоянных. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Функциональные ряды. Степенные ряды.	2	1

	Промежуток и радиус сходимости степенного ряда. Формула для вычисления радиуса сходимости.		
4	Раздел 4. Дифференциальные уравнения		
<i>Лекционный курс</i>			
4.1	Тема лекции 1. Дифференциальные уравнения первого порядка.	4	2
4.2	Тема лекции 2. Дифференциальные уравнения второго порядка.	6	2
<i>Практические работы</i>			
4.3	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными и однородные. Линейные дифференциальные уравнения, уравнения Бернулли.	4	1
4.4	Уравнения в полных дифференциалах, уравнения Лагранжа и Клеро.	2	1
4.5	ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка (ЛЮДУ). Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида (ЛНДУ). Структура общего решения.	6	2
5	Раздел 5. Кратные и криволинейные интегралы		
<i>Лекционный курс</i>			
5.1	Тема лекции 1. Двойные интегралы и тройные интегралы.	6	2
5.2	Тема лекции 2. Криволинейные интегралы I и II рода.	6	2
<i>Практические работы</i>			
5.3	Понятие двойного интеграла и его геометрическая интерпретация. Свойства двойного интеграла. Приложение двойных интегралов к механике. Понятие тройного интеграла и его геометрическая интерпретация. Свойства тройного интеграла. Приложение тройных интегралов к механике.	6	3
5.4	Криволинейный интеграл I рода. Вычисления и приложения криволинейного интеграла I рода. Криволинейный интеграл II рода. Вычисления криволинейного интеграла II рода.	8	3
6	Раздел 6. Элементы теории вероятностей и математической статистики		
<i>Лекционный курс</i>			
6.1	Тема лекции 1. Теория вероятностей.	8	2
6.2	Тема лекции 2. Математическая статистика.	8	2
<i>Практические работы</i>			
6.3	Основные формулы комбинаторики. Классическое и статистическое определения вероятности. Теорема сложения вероятностей для совместных несовместных событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.	6	2
6.4	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Схема Бернулли. Приближенные формулы в схеме Бернулли. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения. Функция распределения и ее свойства. Числовые характеристики случайных величин. Важнейшие распределения случайных величин.	6	2
6.5	Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки. Интервальные оценки.	8	2

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

1. Киселева Н.Г., Зиннатуллина А.Н. Математика. Часть 1: Учебно-методическое пособие / Н.Г. Киселева, А.Н. Зиннатуллина – Казанский ГАУ. Казань, 2013. – 120 с.
2. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебно-методические пособия. Казанский ГАУ. Н.Г. Киселева, А.Н. Зиннатуллина, С.Р. Еникеева, Казань, 2014. – 128 с.
3. Зиннатуллина А.Н., Киселева Н.Г. Математика. Часть 2: Учебно – методическое пособие / А.Н. Зиннатуллина, Н.Г. Киселева. Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. – 120 с.
4. Математика. Часть 1: Учебно-методическое пособие для студентов заочной формы обучения/ Н.Г. Киселева, А.Н. Зиннатуллина. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 88 с.
5. Зиннатуллина А.Н., Киселева Н.Г., Ибятв Р.И., Газизов Е.Р. Математика. Часть 2. «Комплексные числа. Ряды. Дифференциальные уравнения»/ А.Н. Зиннатуллина, Н.Г. Киселева, Р.И. Ибятв, Е.Р. Газизов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 64 с.
6. Зиннатуллина А.Н., Киселева Н.Г., Ибятв Р.И., Газизов Е.Р. Математика. Часть 3. «Теория вероятностей. Элементы математической статистики» / А.Н. Зиннатуллина, Н.Г. Киселева, Р.И. Ибятв, Е.Р. Газизов – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 80 с.

Примерная тематика курсовых проектов

Не предусмотрено.

Примерная тематика рефератов

Не предусмотрено.

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

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Математика».

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

Основная учебная литература:

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д.Т. Письменный. – 11-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2013. – 608 с.: ил. – (Высшее образование). ISBN 978-5-8112-4866-7
2. Семенов В.А. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие. Стандарт третьего поколения. – СПб.: Питер, 2013. – 192 с.: ил. ISBN 978-5-496-00120-5
3. Баранова Е., Васильева Н., Федотов В. Практическое пособие по высшей математике. Типовые расчеты: Учебное пособие. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2013. – 400 с.: ил. ISBN 978-5-496-00012-3
4. Соболев Б.В. Практикум по высшей математике / Б.В. Соболев, Н.Т. Мишняков, В.М. Поркшеян. – Изд. 6-е. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 630, [1]с. – (Высшее образование). ISBN 978-5-222-16307-8

Дополнительная учебная литература:

1. Колесов В.В. Элементарное введение в высшую математику: учебное пособие / В.В. Колесов, М.Н. Романов. – Ростов н/Д: Феникс, 2013. – 476 с.: ил. – (Высшее образование). ISBN 978-5-222-21003-1

2. Шипачев В.С. Курс высшей математики: Учебник для вузов / В.С. Шипачев; Под ред. А.Н. Тихонова. – 4-е изд., испр. – М.: Издательство Оникс, 2009. – 608 с: ил. ISBN 978-5-488-02067-2

3. Бугров Я.С. Высшая математика: учеб. для вузов. В 3 т. / Я.С. Бугров, С.М. Никольский; под ред. В.А. Садовниченко. – 9-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2008. – (Высшее образование: Современный учебник). ISBN 978-5-358-04936-9

4. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Д.Т. Письменный. – 5-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2010. – 288 с. – (Высшее образование). ISBN 978-5-8112-3998-6

5. Битнер Г.Г. Теория вероятностей / Г.Г. Битнер. – Ростов н/Д: фЕНИКС, 2012. – 329, [1]с.: ил. – (Высшее образование). ISBN 978-5-222-19516-1

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

Электронная библиотечная система: «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотечная система: «Znaniium.com» / <http://znaniium.com>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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

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 пометки на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. 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.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического 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 практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

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 обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

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 за деятельностью 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 и системного анализа ситуаций на практических, семинарских занятиях, 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.

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);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- 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.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Киселева Н.Г., Зиннатуллина А.Н. Математика. Часть 1: Учебно-методическое пособие / Н.Г. Киселева, А.Н. Зиннатуллина – Казанский ГАУ. Казань, 2013. – 120 с.
2. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебно-методические пособия. Казанский ГАУ. Н.Г. Киселева, А.Н. Зиннатуллина, С.Р. Еникеева, Казань, 2014. - 128 с.
3. Зиннатуллина А.Н., Киселева Н.Г. Математика. Часть 2: Учебно – методическое пособие / А.Н. Зиннатуллина, Н.Г. Киселева. Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. – 120 с.
4. Математика. Часть 1: Учебно-методическое пособие для студентов заочной формы обучения/ Н.Г. Киселева, А.Н. Зиннатуллина. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 88 с.
5. Зиннатуллина А.Н., Киселева Н.Г., Ибятков Р.И., Газизов Е.Р. Математика. Часть 2. «Комплексные числа. Ряды. Дифференциальные уравнения»/ А.Н. Зиннатуллина, Н.Г. Киселева, Р.И. Ибятков, Е.Р. Газизов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 64 с.

6. Зиннатуллина А.Н., Киселева Н.Г., Ибятков Р.И., Газизов Е.Р. Математика. Часть 3. «Теория вероятностей. Элементы математической статистики» / А.Н. Зиннатуллина, Н.Г. Киселева, Р.И. Ибятков, Е.Р. Газизов – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 80 с.

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
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	Microsoft Windows XP Prof, Microsoft Office, PowerPoint
Практические Занятия			
Самостоятельная работа			

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

Лекции	Учебная аудитория № 805 для проведения занятий лекционного типа. Проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.
Практические занятия	Учебная аудитория № 813 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации. Доска аудиторная, трибуна, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория № 502 для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ – 24 шт., набор компьютерной мебели – 24 шт., стол и стул для преподавателя.