



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

Агрономический факультет

Кафедра биотехнологии, животноводства и химии

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор –
проректор по учебно-
воспитательной работе, проф.
Б.Г. Зиганшин
2020 г.

Рабочая программа дисциплины

ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА

по направлению подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) подготовки
Безопасность технологических процессов и производств

Уровень
бакалавриата

Форма обучения
Очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2020
Казань - 2020

Составитель: Халиуллина Зульфия Мусавиховна к.х.н., доцент

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры биотехнологии, животноводства и химии 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 методической 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 обучения 20.03.01 «Техносферная безопасность», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Теория горения и взрыва»:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-7	Владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности	Знать: основы теории горения и взрыва; механизмы возникновения и распространения горения и взрыва Уметь: работать с нормативной документацией по оценке пожаровзрывоопасных свойств различных веществ и материалов Владеть: методиками расчета последствий аварийных взрывов и пожаров на безопасность и сохранность окружающей среды
ОК -15	Готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Знать: основные качественные и количественные оценки показателей горения и взрыва в техносфере, необходимые при решении проблем безопасности Уметь: проводить расчеты материального и теплового баланса процессов горения Владеть: приемами предупреждения и локализации пожаров и взрывов, ориентированными на снижение их антропогенного воздействия на природную среду и обеспечения безопасности личности и общества

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части блока Б1 - «Дисциплины (модули)». Изучается в 6 семестре, на 3 курсе при очной и заочной формах обучения обучающимися, поступившими в 2020 г.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Химия», «Физика».

Дисциплина является основополагающей, при изучении дисциплин учебного плана: «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Гидравлика», «Теплотехника», «Эксплуатация МТП», «Тракторы и автомобили», «Топливо и смазочные материалы».

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 3 зачетные единицы, 108 час.

Таблица 3.1.- Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	6 семестр	3 курс 6 сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	49	9
в том числе:		
лекции, час	16	2
лабораторные занятия, час	-	-
практические занятия, час	32	6
зачет с оценкой, час	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	59	99
в том числе:		
- подготовка к практическим занятиям, час	22	48
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	22	47
- подготовка к зачету с оценкой, час	15	4
Общая трудоемкость час	108	108
зач. ед.	3	3

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

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость							
		лекции		практ. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Теоретические основы процесса горения	2	1	4	1	6	2	8	12
2	Химическая термодинамика горения и взрыва. Расчет тепловых эффектов реакций горения	2	-	4	1	6	1	8	12

3	Кинетика реакций горения и взрыва. Расчет скорости реакций горения	2	-	4	1	6	1	6	12
4	Материальный баланс процессов горения	2	-	4	1	6	3	6	13
5	Тепловой баланс процессов горения	2	-	4	1	6	3	8	12
6	Взрывчатые вещества. Воздействие взрыва на окружающую среду	2	1	4	1	6	2	8	12
7	Взрывы газовых смесей. Горение и взрывы пылевых смесей	2	-	4	-	6	1	6	14
8	Ядерные взрывы	2	-	4	-	6	1	9	12
	Итого	16	2	32	6	48	8	59	99

Таблица 4.2.- Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам год поступления обучающихся – 2020г.

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час	
		очно	заочно
1	Раздел 1. Теоретические основы процесса горения		
	<i>Лекции</i>		
1.1	Основные понятия физики горения и взрыва. История развития знаний о горении. Основные области применения горения. Горение и окисление. Условия, необходимые для горения: концентрация горючего и окислителя, температурные условия. Нарушение условий, необходимых для горения.	1	0,5
1.2	Гомогенное и гетерогенное горение. Вспышка и воспламенение гомогенных и гетерогенных систем. Воспламенение. Кинетические и диффузионные области горения. Особенности горения газов, жидкостей и твердых веществ. Особенности горения газов. Особенности горения жидкостей. Температурные пределы воспламенения жидкостей. Скорость выгорания жидкостей. Самовоспламенение гомогенных смесей.	1	0,5
	<i>Практические работы</i>		
1.3	Открытие сущности процесса горения. Составление уравнения горения. Продукты горения: углекислый газ, угарный газ, сернистый газ, дым. Степень окисления. Основные физико-химические показатели горения. Температура вспышки. Температура воспламенения. Температура самовоспламенения.	2	0,5
1.4	Механизм горения. Механизм горения водорода в кислороде. Механизм горения оксида углерода (II). Механизм горения метана. Механизм горения углерода. Особенности горения жидкостей. Температурные пределы воспламенения жидкостей. Самовоспламенение	2	0,5

	гомогенных смесей.		
2	Раздел 2. Химическая термодинамика горения и взрыва. Расчет тепловых эффектов реакций горения		
	<i>Лекции</i>		
2.1	Основные понятия химической термодинамики. Функции состояния. Энтальпия. Энтропия. Энергия Гиббса. Термохимия. Закон Гесса	1	-
2.2	Расчет тепловых эффектов химических реакций. Зависимость теплового эффекта от температуры. Правило Вант-Гоффа	1	-
	<i>Практические работы</i>		
2.3	Стандартные энтальпии образования простых веществ и соединений. Понятия энтропия и энергии Гиббса. Расчет тепловых эффектов химических реакций	2	0,5
2.4	Решение задач по химической термодинамике. Расчет тепловых эффектов химических реакций. Зависимость теплового эффекта от температуры. Правило Вант-Гоффа	2	0,5
	Раздел 3. Кинетика реакций горения и взрыва. Расчет скорости реакций горения		
	<i>Лекции</i>		
3.1	Основные понятия химической кинетики: скорость химической реакции, порядок реакции, константа скорости реакции, энергия активации.	1	-
3.2	Теплота химической реакции. Цепные реакции. Самовоспламенение газов, жидкостей и твердых тел.	1	-
	<i>Практические работы</i>		
3.3	Температура самовоспламенения газов и жидкостей. Температура самовоспламенения твердых тел. Скорость распространения пламени. Схема фронта пламени. Влияние диаметра трубки на скорость распространения пламени	2	0,5
3.4	Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Схема фронта пламени. Влияние диаметра трубки на скорость распространения пламени	2	0,5
4	Раздел 4. Материальный баланс процессов горения.		
	<i>Лекции</i>		
4.1	Материальный баланс процессов горения. Расчет объема воздуха, объема и состава продуктов горения	2	-
	<i>Практические работы</i>		
4.2	Составление уравнения горения. Расчет количества воздуха, необходимого для горения: горючее вещество – определенное химическое соединение; горючее вещество – смесь газов; горючее вещество – смесь сложных химических соединений	2	0,5
4.3	Материальный баланс процессов горения. Состав атмосферного воздуха. Нормальные физические условия. Расчет объема воздуха, объема и состава продуктов горения	2	0,5
5	Раздел 5. Тепловой баланс процессов горения		
	<i>Лекции</i>		
5.1	Тепловой баланс процессов горения. Расчет температуры горения с использованием средних значений теплоемкостей	1	-

5.2	Расчет температуры горения методом последовательных приближений	1	-
Практические работы			
5.5	Тепловой баланс процессов горения. Расчет температуры горения. Теоретическая температура горения. Действительная температура горения	2	0,5
5.6	Расчет температуры горения с использованием средних значений теплоемкостей Расчет температуры горения методом последовательных приближений	2	0,5
6	Раздел 6.Взрывчатые вещества. Воздействие взрыва на окружающую среду		
Лекции			
6.1	Классификация взрывов. Характеристики взрывчатых веществ.	1	0,5
6.2	Расчет характеристик взрыва.	1	0,5
Практические работы			
6.3	Основные факторы, обуславливающие взрыв. Объем и состав газообразных продуктов взрыва	2	0,5
6.4	Оценка фугасности взрывчатого вещества. Оценка брызгантности взрывчатого вещества. Расчет характеристик взрыва	2	0,5
7	Раздел 7. Взрывы газовых смесей. Горение и взрывы пылевых смесей		
Лекции			
7.1	Взрывчатые смеси. Концентрационные пределы взрыва.	1	-
7.2	Давление при взрыве пыли. Факторы, влияющие на взрыв пыли.	1	-
Практические работы			
7.3	Экспериментальное определение концентрационных пределов взрыва. Расчетное определение концентрационных пределов взрыва. Расчет температуры и давления взрыва.	4	-
8	Раздел 8. Ядерные взрывы.		
Лекции			
8.1	Виды ядерных зарядов: атомные, термоядерные, нейтронные. Виды ядерных взрывов.	1	-
8.2	Мощность ядерных боеприпасов.	1	-
Практические работы			
8.3	Поражающие факторы ядерного взрыва: ударная волна, световое излучение, проникающая радиация, радиоактивное заражение.	2	-
8.4	Мощность ядерных боеприпасов. Виды ядерных взрывов.	2	-

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

1. Практикум по курсу «Теория горения и взрыва». Для студентов института механизации и технического сервиса. Халиуллина З.М., Ахметзянова Р.Р. Изд-во Каз.ГАУ 2018 г., - 60с.

5.1 Примерная тематика курсовых проектов не предусмотрена

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

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Теория горения и взрыва»

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

а) основная литература

1. Орловский, С. Н. Теория горения и взрыва: учебное пособие / С. Н. Орловский. — Красноярск: КрасГАУ, 2015. — 76 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103823>

2. Керученко, Л. С. Теория горения и взрыва: учебное пособие / Л. С. Керученко, М. С. Чекусов. — Омск: Омский ГАУ, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-89764-709-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105587>

3. Шапоров, М. Н. Теория горения и взрыва: учебное пособие / М. Н. Шапоров. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. — 92 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76691>

б) дополнительная литература

1. Беляков, Г. И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: учебник / Г. И. Беляков. — 2-е. — Тверь: Тверская ГСХА, 2012. — 462 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134255>

2. Христофоров, Е. Н. Производственная безопасность: учебное пособие / Е. Н. Христофоров. — Брянск: Брянский ГАУ, 2017. — 356 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133035>

3. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации: ППБ 01-03 / Министерство РФ по делам ГО и ЧС и др. — М.: Изд-во ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2003. — 180 с.

4. Сазонов, В. Г. Основы теории горения и взрыва: учебное пособие / В. Г. Сазонов. - Москва: МГАВТ, 2012. - 168 с. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/420467>

5. Девисилов, В. А. Теория горения и взрыва: практикум: Учебное пособие / Девисилов В.А., Дроздова Т.И., Тимофеева С.С., - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва :Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 384 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-00091-006-1. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/489498>

6. Девисилов, В. А. Теория горения и взрыва: учебник / В.А. Девисилов, Т.И. Дроздова, А.И. Скушников. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 262 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/7763. - ISBN 978-5-16-102465-2. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1008365>

7. Шапоров, М. Н. Теория горения и взрыва: учебное пособие / М. Н. Шапоров. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. — 92 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76691>

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

1. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

2. Электронно-библиотечная система «Znaniy.com» <https://znaniy.com>

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 ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

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.

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 лабораторным 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, углубленного 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.

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;
- 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.

Специфика дисциплины определяет необходимость работы с массивом законодательных и нормативных документов, которая по заданию преподавателя может осуществляться в следующих формах:

- Составление опорного конспекта - вид самостоятельной работы студента по созданию краткой информационной структуры, обобщающей и отражающей суть материала изучаемых нормативных документов. Опорный конспект призван выделить

главные объекты изучения, дать им краткую характеристику. Используя символы, отразить связь с другими элементами. Основная цель опорного конспекта - облегчить запоминание. В его составлении используются различные базовые понятия, термины, знаки (символы) – опорные сигналы. Составление опорного конспекта к темам особенно эффективно у студентов, которые столкнулись с большим объемом информации при подготовке к занятиям и, не обладая навыками выделить главное, испытывают трудности при ее запоминании. Опорный конспект может быть представлен системой взаимосвязанных геометрических фигур, содержащих блоки концентрированной информации в виде ступенек логической лестницы; рисунка с дополнительными элементами и др.

- Составление сводной (обобщающей) таблицы по теме – это вид самостоятельной работы студента по систематизации объемной информации, которая сводится (обобщается) в рамке таблицы. Формирование структуры таблицы отражает склонность студента к систематизации материала и отражает его умения по структурированию информации. Такие таблицы создаются как помощь в изучении большого объема информации, желая придать ему оптимальную форму для запоминания.

- Составление графологической структуры – это очень продуктивный вид самостоятельной работы студента по систематизации информации в рамках логической схемы с наглядным графическим ее изображением. Графологическая структура как способ систематизации информации ярко и наглядно представляет ее содержание. Работа по созданию даже самых простых логических структур способствует развитию у студентов приемов системного анализа, выделения общих элементов и фиксации дополнительных, умения абстрагироваться от них в нужной ситуации. В отличие от других способов графического отображения информации (таблиц, рисунков, схем) графологическая структура делает упор на логическую связь элементов между собой. Графика выступает в роли средства выражения (наглядности).

- Составление схемы, иллюстрации (рисунка) - это более простой способ отображения информации. Целью этой работы является развития умения студентов выделять главные элементы, устанавливать между ними соотношения, отслеживать ход развития, изменения какого-либо процесса, явления, соотношения каких-либо величин и т.д. Второстепенные детали описательного характера опускаются. Рисунки носят чаще схематический характер. В них выделяются и обозначаются общие элементы, их топографические соотношения. Рисунком может быть отображение действия, что способствует наглядности и, соответственно, лучше запоминается алгоритма.

Выполнение задания практического занятия завершается дома. По результатам оформляются отчетные работы, которые сдаются преподавателю по завершении изучения темы, оформляются по общим требованиям к оформлению текстовых документов, представляются в электронном виде.

В начале практического занятия, как правило, происходит обсуждение выполненных, студентом заданий. Это возможность для студентов еще раз обратить внимание на непонятные до сих пор моменты и окончательно разобрать их.

На практическом занятии каждый его участник должен быть готовым к ответам на все теоретические вопросы, поставленные в плане, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Ответы должны строиться свободно, убедительно и аргументировано.

Преподаватель следит, чтобы ответы были точными, логично построенными и не сводились к чтению конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял глубокое понимание того, о чем он говорит, сопоставлял теоретические знания (определений, утверждений и т.д.) с их практическим применением для решения задач, был способен привести конкретные примеры тех положений, о которых рассуждает теоретически. В ходе обсуждения материала могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый. В заключение обсуждения преподаватель, еще раз кратко резюмирует изученный материал. Затем начинается обсуждение по теме, обозначенной для данного практического занятия. В процессе этого обсуждения студенты под руководством

преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия. Затем приступают к выполнению практического задания.

Творческое обсуждение, дискуссии вырабатывают умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Практикум по курсу «Теория горения и взрыва». Для студентов института механизации и технического сервиса. Халиуллина З.М., Ахметзянова Р.Р. Изд-во Каз.ГАУ 2018 г., -60с.

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	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016. 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.
Практические занятия			
Самостоятельная работа			

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

Лекции	Учебная аудитория № 223 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Практические занятия	Учебные аудитории № 207 для проведения семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатории химии. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий, периодические таблицы химических элементов Д.И.Менделеева, таблицы электрохимического ряда металлов, вытяжные шкафы, штативы, треноги, газовые горелки, центрифуги, тигельные щипцы, керамические треугольники, шпатели, сушильные шкафы, фарфоровые тигли, эксикаторы, стеклянные стаканы вместимостью 250, 100 и 50 мл., мерные цилиндры вместимостью 250, 100, 50 и 10 мл., индикаторная бумага (универсальная, красный лакмус, синий лакмус), стеклянные палочки, стеклянные и пластиковые пробирки, бюретки вместимостью 25 мл., промывки, мерные колбы вместимостью 50 мл., спиртовые термометры 0-100°С, электронные технические весы «Ohaus», рН-метры «Экотест-2000», денсиметры

	(ареометры), микроскопы, химические реактивы.
	Помещение в учебном аудитории №206 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Стеллажи, шкафы для хранения учебного оборудования.
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, проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.