



**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 общинженерные дисциплины



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор –
проректор по учебно-
воспитательной работе, проф.
Б.Г. Зиганшин
« 25 » апр / 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль)

Безопасность технологических процессов и производств

Уровень
бакалавриата

Форма обучения
очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2019

Казань - 2019

Составитель: Пикмуллин Г.В., к.т.н., доцент

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Общинженерные дисциплины» 22 апреля 2019 года (протокол № 10)

Заведующий кафедрой, д.т.н., проф. _____ Яхин С.М.

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 Р.Р.

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

_____ 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 бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Прикладная механика»:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-4	Владением компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться)	Знать: основы проектирования технических объектов; методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов конструкций Уметь: использовать различные и специализированные источники информации при применении методов расчета и конструировании деталей и узлов механизмов по критериям работоспособности и надежности Владеть: навыками образного мышления при решении практических задач, а так же методами теоретического и экспериментального исследования в механике.

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 форме обучения и на 3 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: математика, физика, теоретическая механика, сопротивление материалов.

Дисциплина является основополагающей, при изучении: «Метрология, стандартизация и сертификация», Монтаж и эксплуатация средств защиты, Надежность технических систем и техногенный риск, Гидрогазодинамика.

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 **4 зачетные единицы, 144 часов.**

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	6 семестр	3 курс 2 сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, часов)	65	15
в том числе:		
лекции, час	32	6
лабораторные занятия, час	16	2
практические занятия, час	16	6
экзамен, час	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, часов)	79	129
в том числе:		
-подготовка к лабораторным и практическим занятиям, час	36	76
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	25	43
- подготовка к экзамену, час	18	9
- выполнение контрольной работы	-	10
Общая трудоемкость	144	144
час	4	4
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 в академических часах

№ тем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах									
		лекции		лаб. работы		Прак тика		всего ауд. час.		самост. работа	
		оч но	зао чн о	оч но	зао чн о	оч но	зао чн о	оч но	зао чн о	оч но	заоч но
1	Раздел 1. Теория механизмов и машин.	14	2	6	-	8	2	28	4	30	60
2	Раздел 2. Детали машин и основы конструирования.	18	4	10	2	8	4	36	10	49	69
	Итого	32	6	16	2	16	6	64	14	79	129

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час	
		очно	заочно
1	Раздел 1. Теория механизмов и машин		
<i>Лекционный курс</i>		14	2
1.1.	Введение. Кинематический и силовой анализ механизмов	4	2
1.2.	Синтез рычажных механизмов. Синтез кулачковых механизмов. Уравновешивание механизмов. Кулачковый механизм.	6	
1.3	Исследование механизмов с зубчатыми колёсами. Коническая и винтовая зубчатая передача. Кривошипно-ползунный механизм.	4	
<i>Лабораторные работы</i>		6	-
1.4	Составление кинематических схем механизмов	2	-
1.5	Определение КПД винтовой пары	2	-
1.6	Уравновешивание ротора	2	-
<i>Практические работы</i>		8	2
1.8	Кинематический анализ шарнирно-рычажных механизмов.	2	1
1.9	Силовой анализ шарнирно-рычажных механизмов. Определение внешнего момента, приложенного к кривошипу.	2	-
1.10	Простейшие механизмы с зубчатыми колесами. Передаточное число (передаточное отношение). КПД редуктора. Определение моментов на валах.	2	1
1.11	Определение момента инерции маховика.	2	-
2	Раздел 2. Детали машин и основы конструирования		
<i>Лекционный курс</i>		18	4
2.1.	Введение. Соединения	4	
2.2.	Подшипники качения и скольжения	4	
2.3.	Передачи	4	
2.4	Валы и оси. Муфты. Пружины	6	
<i>Лабораторные работы</i>		10	2
2.5	Изучение конструкций валов	2	
2.6	Изучение распределения сил и раскрытия стыка в одновинтовом соединении.	2	
2.7	Испытание подшипника качения.	2	2
2.8	Испытание ременной передачи.	2	
2.9	Изучение конструкций конического, червячного и зубчатого редукторов	2	
<i>Практические работы</i>		8	4
2.10	Расчет винтового соединения под действием сдвигающего	1	2

	момента и сдвигающей нецентральной силы.		
2.11	Расчет резьбовых соединений, нагруженных силами и моментами в плоскости, перпендикулярной к стыку (крепление кронштейна).	1	
2.12	Расчет сварных соединений.	2	
2.13	Кинематический расчет привода (определение и разбивка передаточных чисел, выбор электродвигателя).	2	1
2.14	Расчет плоскоременной, цепной и цилиндрической зубчатой передачи.	2	1

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

1. Яхин, С. М. Определение коэффициента полезного действия винтовой пары: Учебно-методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по теории механизмов и машин / С. М. Яхин, А. П. Мудров, Г. В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 16 с
2. Яхин, С.М. Исследование кинематики точки шатуна: Учебно-метод. указания для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, А.П. Мудров, Г.В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16с.
3. Яхин, С.М. Уравновешивание ротора: Учебно-метод. указания для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, А.П. Мудров, Г.В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16 с.
4. Яхин, С.М. Составление кинематических схем механизмов: Учебно-метод. указания для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, А.П. Мудров, Г.В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 20 с.
5. Яхин, С.М. Определение коэффициентов трения скольжения на плоскости: Практикум для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 16 с.
6. Шамсутдинов, Ф.А. Изучение зубчатых и червячных редукторов: методические указания к лабораторной работе по курсу “Детали машин и основы конструирования” / Ф.А.Шамсутдинов, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во КГАУ, 2015. -16 с.
7. Киямов, И.М. Расчет сварных и резьбовых соединений. Методические указания для выполнения домашнего задания по деталям машин и основам конструирования / И.М. Киямов, С.М. Яхин. - Казань: Изд-во КГАУ А, 2014.
8. Киямов, И.М. Испытание ременной передачи. Методические указания для выполнения домашнего задания по деталям машин и основам конструирования / И.М. Киямов, С.М. Яхин. - Казань: Изд-во КГАУ А, 2014.
9. Шамсутдинов, Ф.А. Справочное пособие по расчету механических передач / Ф.А. Шамсутдинов, Г.В. Пикмуллин. - Казань: Изд-во КГАУ, 2014. - 36 с.
10. Яхин, С.М. Изучение конструкций валов: Учебно-метод. указания для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Марданов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 20с.
11. Яхин, С.М. Изучение конструкций подшипников качения: Лабораторный практикум для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Марданов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 20с.
12. Яхин, С.М. Испытания подшипника качения: Практикум для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Марданов, А.А. Мустафин – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 20с.

Примерная тематика курсовой работы:

Не предусмотрено

Примерная тематика рефератов:

Не предусмотрено

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

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Прикладная механика».

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

а) основная литература

1. Серазутдинов М.И. Прикладная механика: учебник/ М.И.Серазутдинов, Э.Н. Островская, Н.П.Петухов, С.Г.Сидорин: под ред.М.Н. Серазутдинова-Казань ООО Веда, 2011. – 322 с.
2. Мкртычев, О. В. Теория механизмов и машин : практикум / О.В. Мкртычев. — Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018. — 327 с. — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5a310f98ebafa7.40493232. - ISBN 978-5-16-102314-3. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/773847>.
3. Артоболевский, И.И. Теория механизмов и машин. / И.И. Артоболевский. - М.: Альянс, 2016. - 640 с.
4. Борисенко, Л.А. Теория механизмов, машин и манипуляторов: Учебное пособие / Л.А. Борисенко. - М.: Инфра-М, 2014. - 448 с.
5. Чмиль, В. П. Теория механизмов и машин : учебно-методическое пособие / В. П. Чмиль. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-1222-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91896>.
6. Скойбеда, А. Т. Детали машин и основы конструирования / Скойбеда А.Т., Кузьмин А.В., Макейчик Н.Н. - Мн.:Вышэйшая школа, 2006. - 560 с.: ISBN 985-06-1055-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/509744>.
7. Жуков, К. Проектирование деталей и узлов машин: Учебник для ВУЗов / К. Жуков. - М.: Машиностроение, 2014. - 648 с.
8. Курмаз, Л.В. Детали машин. Проектирование: Справочное учебно-методическое пособие / Л.В. Курмаз, А.Т. Скойбеда. - М.: Высшая школа, 2015.-309 с.

б) дополнительная литература

1. Машнев, М.М. Теория механизмов и машин и детали машин / М.М. Машнев, Е.Я. Красковский, П.А. Лебедев. – СПб.: Машиностроение, 2015. - 511 с.
2. Горев Э.А. Типовой лабораторный практикум по теории механизмов и машин. - М.: Машиностроение, 2012. - 160 с.
3. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. — М.: Машиностроение, в 3 т., 2001. -3 шт.

4. Решетов Д.И. Детали машин. Учебник для студентов машиностроительных и механических специальностей вузов – 9-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2009. – 496 стр..

5. Хруничева, Т.В. Детали машин: типовые расчеты на прочность: Учебное пособие / Т.В. Хруничева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с.: ил.

6. Олофинская, В.П. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования: Учебное пособие / В.П. Олофинская. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 72 с.

7. Капустин, А. В. Теория механизмов и машин : учебное пособие / А. В. Капустин. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. — 76 с. — ISBN 978-5-8158-2011-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111704>.

8. Олофинская В.П. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования: Учебное пособие / В.П. Олофинская. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 72 с.

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

1. Электронно-библиотечная система «Znanium.com». Режим доступа: <http://www.znanium.com>
2. Электронно-библиотечная система Лань. Режим доступа <https://e.lanbook.com>
3. Электронная информационно-образовательная среда Казанского ГАУ <http://moodle.kazgau.com>
4. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.ru/>
5. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные (*лабораторные, семинарские*) 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 пометок 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.

Методические рекомендации студентам к лабораторным и практическим занятиям. При подготовке к лабораторным (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 лабораторного (практического) 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 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 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 и системного анализа ситуаций на лабораторных (практических) занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным (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 лабораторным (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. Яхин, С. М. Определение коэффициента полезного действия винтовой пары: Учебно-методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по теории механизмов и машин / С. М. Яхин, А. П. Мудров, Г. В. Пикмуллин, З. Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 16 с
2. Яхин, С.М. Исследование кинематики точки шатуна: Учебно-метод. указания для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, А.П. Мудров, Г.В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16с.
3. Яхин, С.М. Уравновешивание ротора: Учебно-метод. указания для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, А.П. Мудров, Г.В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 16 с.
4. Яхин, С.М. Составление кинематических схем механизмов: Учебно-метод. указания для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, А.П. Мудров, Г.В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 20 с.
5. Яхин, С.М. Определение коэффициентов трения скольжения на плоскости: Практикум для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, З.Д. Гургенидзе. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 16 с.
6. Шамсутдинов, Ф.А. Изучение зубчатых и червячных редукторов: методические указания к лабораторной работе по курсу “Детали машин и основы конструирования” / Ф.А.Шамсутдинов, З.Д. Гургенидзе. - Казань: Изд-во КГАУ, 2015. -16 с.
7. Киямов, И.М. Расчет сварных и резьбовых соединений. Методические указания для выполнения домашнего задания по деталям машин и основам конструирования / И.М. Киямов, С.М. Яхин. - Казань: Изд-во КГАУ А, 2014.
8. Киямов, И.М. Испытание ременной передачи. Методические указания для выполнения домашнего задания по деталям машин и основам конструирования / И.М. Киямов, С.М. Яхин. - Казань: Изд-во КГАУ А, 2014.
9. Шамсутдинов, Ф.А. Справочное пособие по расчету механических передач / Ф.А. Шамсутдинов, Г.В. Пикмуллин. - Казань: Изд-во КГАУ, 2014. - 36 с.
10. Яхин, С.М. Изучение конструкций валов: Учебно-метод. указания для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Марданов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 20с.
11. Яхин, С.М. Изучение конструкций подшипников качения: Лабораторный практикум для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Марданов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 20с.
12. Яхин, С.М. Испытания подшипника качения: Практикум для выполнения лаб. и самост. работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Марданов, А.А. Мустафин – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 20с.

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

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекционный курс	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 Standart 2016 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 4.LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения). 5. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагат».
Лабораторная работа			
Практические занятия			
Самостоятельная работа			

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

Лекция	Учебная аудитория № 223 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторная работа	Учебная аудитория № 717 для проведения лабораторных занятий. Лаборатория по деталям машин. Доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов; установка по исследованию болтового соединения, затянутого с усилием предварительной затяжки, установка по исследованию ременной передачи, установка для исследования подшипников качения, установка для исследования подшипников скольжения, наглядные учебные модели, стенды и витрины различных соединений и передач
Практические занятия	Учебная аудитория № 715 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации. Наглядные учебные плакаты; доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, подвижная кафедра.
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.