



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 «Тракторы, автомобили и энергетические установки»



Первый проректор –  
проректор по учебно-  
испытательной работе, проф.  
Ф.Т. Зиганшин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ТОПЛИВО И СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Направление подготовки  
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки  
Автоматизация и роботизация технологических процессов

Уровень  
бакалавриата

Форма обучения  
Очная

Год поступления обучающихся: 2020

Казань - 2020

Составитель(и): Нурмиев Азат Ахиарович, ст. преподаватель

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры Тракторы, автомобили и энергетические установки» «27» апреля 2020 года (протокол № 10)

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор Хафизов К.А.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «12» мая 2020 г. (протокол № 8)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент

Шайхутдинов Р.Р.

Согласовано:

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

Яхин С.М.

Протокол Ученого совета Института механизации и технического сервиса № 10 от «14» мая 2020 г.



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 «Тракторы, автомобили и энергетические установки»

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор –  
проректор по учебно-  
воспитательной работе, проф.  
\_\_\_\_\_ Б.Г. Зиганшин  
«21» мая 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТОПЛИВО И СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Направление подготовки  
**35.03.06 Агринженерия**

Направленность (профиль) подготовки  
**Автоматизация и роботизация технологических процессов**

Уровень  
**бакалавриата**

Форма обучения  
**Очная**

Год поступления обучающихся: 2020

Казань - 2020

Составитель(и): Нурмиев Азат Ахиарович, ст. преподаватель

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры Тракторы, автомобили и энергетические установки «27» апреля 2020 года (протокол № 10)

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Хафизов К.А.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «12» мая 2020 г. (протокол № 8)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Шайхутдинов Р.Р.

Согласовано:

Директор Института механизации и  
технического сервиса, д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Яхин С.М.

Протокол Ученого совета Института механизации и технического сервиса № 10 от «14» 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 35.03.06 Агроинженерия, обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Топливо и смазочные материалы»:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
УК-1.3	Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	<b>Знать:</b> Возможные варианты решения задачи по подбору топлива и смазочных материалов, оценивая их достоинства и недостатки. <b>Уметь:</b> Рассматривать возможные варианты решения задач по подбору топлива и смазочных материалов, оценивая их достоинства и недостатки. <b>Владеть:</b> Навыками рассматривать возможные варианты решения задач по подбору топлива и смазочных материалов, оценивая их достоинства и недостатки.
УК-1.5	Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	<b>Знать:</b> Методы определения и оценивания последствий возможных решений задач при подборе топлива и смазочных материалов. <b>Уметь:</b> Определять и оценивать последствия возможных решений задач по подбору топлива и смазочных материалов. <b>Владеть:</b> Навыками определять и оценивать последствия возможных решений задач по подбору топлива и смазочных материалов.
ОПК-3. Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов		
ОПК-3.2.	Выявляет и устраняет проблемы, нарушающие безопасность выполнения производственных процессов.	<b>Знать:</b> Причины и способы устранения проблем, вызывающих нарушение безопасность выполнения производственных процессов при заправке, хранении и применении топлива и смазочных материалов. <b>Уметь:</b> Определять причины и способы устранения проблем, вызывающих нарушение безопасность выполнения производственных процессов при заправке, хранении и применении топлива и смазочных материалов. <b>Владеть:</b> Навыками и способами устранения проблем, вызывающих нарушение безопасность выполнения производственных процессов при заправке, хранении и применении топлива и смазочных материалов.

ОПК- 5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности		
ОПК-5.1.	Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии.	<b>Знать:</b> методику проведения экспериментальных исследований в области определения качества топлива и смазочных материалов под руководством специалиста более высокой квалификации. <b>Уметь:</b> использовать экспериментальные исследования в области определения качества топлива и смазочных материалов под руководством специалиста более высокой квалификации. <b>Владеть:</b> навыками проведения экспериментальных исследований в области определения качества топлива и смазочных материалов под руководством специалиста более высокой квалификации.
ОПК-5.2.	Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии.	<b>Знать:</b> классические и современные методы исследования в области определения качества топлива и смазочных материалов. <b>Уметь:</b> использовать классические и современные методы исследования в области определения качества топлива и смазочных материалов. <b>Владеть:</b> навыками использования классических и современных методов исследования в области определения качества топлива и смазочных материалов.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 5 семестре, на 3 курсе при очной форме обучения.

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

Дисциплина является основополагающей, при изучении дисциплины Эксплуатация машинно-тракторного парка.

## 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 зачетных единиц 108 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	5 семестр	Курс Сессия
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)</b>	<b>51</b>	-
в том числе:		-
лекции, час	16	
лабораторные занятия, час	34	
зачет, час	1	
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)</b>	<b>57</b>	-
в том числе:		-
-подготовка к лабораторным занятиям, час	30	
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	23	
- подготовка к зачету, час	4	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	-
<b>час</b>	<b>108</b>	-
<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>	-

**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)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, час							
		лекции		лаб. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		очное	заочное	очное	заочное	очное	заочное	очное	заочное
1	Моторные топлива, их ассортимент и основные свойства	6	-	24	-	30	-	20	-
2	Смазочные материалы, их ассортимент и основные свойства	6	-	6	-	12	-	20	-
3	Технические жидкости, их ассортимент и основные свойства	4	-	4	-	8	-	17	-
	<b>Итого</b>	16	-	34	-	50	-	57	-

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час	
		очное	заочное
1	Раздел 1. Моторные топлива, их ассортимент и основные свойства		
<i>Лекции</i>			
1.1	Тема лекции 1. Введение. Нефть, ее добыча и состав Промышленная переработка нефти – разгонка, крекинг-процесс, пиролиз и др. Очистка нефтепродуктов. Свойства жидких топлив и методы их определения: - Теплота сгорания Определение необходимого количества воздуха для сгорания топлива. Характеристика топливно-воздушной смеси.	2	-
1.2	Тема лекции 2. Эксплуатационные свойства и применение топлива для бензиновых двигателей: основные карбюраторные свойства, смола и нагарообразования, коррозирующие действия бензинов. Марки бензинов. Горение топливовоздушной смеси: нормальное и детонационное горение; октановое число; антидетонаторы.	2	-
1.3	Тема лекции 3. Эксплуатационные свойства и применение топлива для дизельных двигателей: смола – нагарообразование; коррозирующие свойства, вязкостные свойства; сгорание топлива; цетановое число; марки дизельного топлива.	2	-
<i>Лабораторные работы</i>			
1.4	Определение плотности и кинематической вязкости нефтепродуктов.	4	-
1.5	Определение фракционного состава автомобильных бензинов.	4	-
1.6	Определение фракционного состава дизельного топлива.	4	-
1.7	Определение температуры вспышки дизельного топлива в закрытом тигле.	2	-
1.8	Определение содержания серы в дизельном топливе.	2	-
1.9	Определение октанового числа бензинов. (ГОСТ, экспресс-метод).	2	-
1.10	Определение цетанового числа дизельного топлива. (ГОСТ, экспресс-метод).	2	-
1.11	Определение температуры помутнения и застывания дизельного топлива.	4	-
2	Раздел 2. Смазочные материалы, их ассортимент и основные свойства.		
<i>Лекции</i>			
2.1	Тема лекции 4 Эксплуатационные свойства применения моторных масел. Присадки назначение; вязкостные свойства; температура застывания; термоокислительная стабильность; моющие и противознозные свойства; марки масел; индивидуальные и многофункциональные присадки.	2	-
2.2	Тема лекции 5. Отечественная и зарубежная классификация моторных масел.	2	-
2.3	Тема лекции 6 Эксплуатационные свойства применения трансмиссионных, гидравлических, промышленных масел и пластичных смазок. Свойства. Ассортимент. Классификация.	2	-

<i>Лабораторные работы</i>			
2.4	Определение числа пенетрации пластичных смазок.	2	-
2.5	Определение условной вязкости и индекса вязкости моторных масел.	4	-
3	Раздел 3. Технические жидкости, их ассортимент и основные свойства.		
<i>Лекции</i>			
3.1	Тема лекции 7 Эксплуатационные свойства и применение технических жидкостей. Вода. Тормозные и незамерзающие жидкости, их свойства. Марки. Свойства.	2	-
3.2	Тема лекции 8 Эксплуатационные свойства и применение гидравлических и промывочных жидкостей. Основные свойства. Ассортимент. Требования по эксплуатации. Эксплуатационные свойства и применение консервационных материалов.	2	-
<i>Лабораторные работы</i>			
3.3	Определение эксплуатационных свойств незамерзающих жидкостей.	2	-
3.4	Определение эксплуатационных свойств тормозных жидкостей.	2	-

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

1. Хафизов, К.А. и др. Топливо и смазочные материалы. Справочник / К.А. Хафизов, Р.Н. Хафизов, А.А. Нурмиев. – Казань: Изд-во Казан. госуд. агр. ун-та, 2017. – 330 с. Текст: электронный. URL: [https://moodle.kazgau.com/pluginfile.php/40679/mod\\_resource/content/0/%D0%A1%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%A2%D0%A1%D0%9C\\_%2009.1.17.pdf](https://moodle.kazgau.com/pluginfile.php/40679/mod_resource/content/0/%D0%A1%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%A2%D0%A1%D0%9C_%2009.1.17.pdf)
2. Нурмиев, А.А., «Эксплуатационные материалы». Часть 1: Лабораторный практикум./ А.А. Нурмиев, Р.Н. Хафизов. - Казань Изд. Казанского ГАУ, 2017. - 64 с. Текст: электронный. - URL:
3. Самойлов, Н.П. Топливо и смазочные материалы. Сборник курса лекций. Казань: Изд. КГСХА, 2000. – 67 с.
4. Самойлов, Н.П., Самойлов Д.Н., Хисметов Н.З., Хисметов А.Н., Топлива, смазочные материалы и технические жидкости: Уч. Пособие.: Изд-во Экспресс-плюс Казань, 2007.- 247 с.

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

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Топливо и смазочные материалы».

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

а) основная литература

1. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости : учеб. пособие / В.В. Остриков [и др.]; под общ. ред. В. В. Острикова. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 244 с. - ISBN 978-5-9729-0321-4. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1048739> (дата обращения: 24.04.2020)

2. Карташевич, А. Н. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости: учеб. пособие / А.Н. Карташевич, В.С. Товстыка, А.В. Гордеенко; под ред. А.Н. Карташевича.— Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. — 421 с.: ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102238-2. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/997110> (дата обращения: 24.04.2020)

3. Прокопов, С.П. Топливо и смазочные материалы: учебное пособие/ С.П. Прокопов, А.Ю. Головин. — Омск: Омский ГАУ, 2015. — 80 с. — ISBN 978-5-89764-489-6.— Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71548> (дата обращения: 24.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Топливо и смазочные материалы: учебно-методическое пособие / составитель А. Л. Бирюков. — Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2015. — 66 с.— Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130818> (дата обращения: 24.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Хафизов, К.А. и др. Топливо и смазочные материалы. Справочник / К.А. Хафизов, Р.Н. Хафизов, А.А. Нурмиев. – Казань: Изд-во Казан. госуд. агр. ун-та, 2017. – 330 с. Текст: электронный. URL: [https://moodle.kazgau.com/pluginfile.php/40679/mod\\_resource/content/0/%D0%A1%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%A2%D0%A1%D0%9C\\_%2009.1.17.pdf](https://moodle.kazgau.com/pluginfile.php/40679/mod_resource/content/0/%D0%A1%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%A2%D0%A1%D0%9C_%2009.1.17.pdf)

б) дополнительная литература

1. Стуканов, В.А. Автомобильные эксплуатационные материалы: учеб. пособие, лаб. практикум / В.А. Стуканов – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. – 304 с.
2. Кириченко, Н.Б. Автомобильные эксплуатационные материалы: учебное пособие / Н.Б.Кириченко-6-е изд., стер. – М.: Изд-кий центр Академия, 2011. – 208 с.
3. Кузнецов, А.В. Практикум по топливу и смазочным материалам. – М.: Агропромиздат, 1987. – 224 с.
4. Кузнецов, А.В. Топливо и смазочные материалы. –М.: КолосС, 2004. – 199 с.

в) кафедральные издания и методическая литература

1. Самойлов, Н.П. Топливо и смазочные материалы. Сборник курса лекций. Казань: Изд. КГСХА, 2000. – 67 с.
2. Самойлов, Н.П., Самойлов Д.Н., Хисметов Н.З., Хисметов А.Н., Топлива, смазочные материалы технические жидкости: Уч. Пособие.: Изд-во Экспресс-плюс Казань, 2007.- 247 с.
3. Нурмиев, А.А. «Эксплуатационные материалы».Часть 1: Лабораторный практикум./ А.А. Нурмиев, Р.Н. Хафизов - Казань Изд. Казанского ГАУ, 2017. - 64 с.
4. Хафизов, К.А. и др. Топливо и смазочные материалы. Справочник / К.А. Хафизов, А.К. Шигабутдинов, Ф.Г. Шафигуллин, Р.Н. Хафизов, А.А. Нурмиев. – Казань: Изд-во Казан. госуд. агр. ун-та, 2017. – 330 с.

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

1. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.gov.ru/>
2. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
4. 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, лабораторные 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 занятиям.** При подготовке к лабораторным 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 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, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным 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 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 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. Нурмиев, А.А., Хафизов, Р.Н. «Эксплуатационные материалы». Часть 1: Лабораторный практикум./ А.А. Нурмиев, Р.Н. Хафизов - Казань Изд. Казанского ГАУ, 2017. - 64 с.
2. Самойлов, Н.П. Топливо и смазочные материалы. Сборник курса лекций. Казань: Изд. КГСХА, 2000. – 67 с.
3. Самойлов, Н.П., Самойлов, Д.Н., Хисметов, Н.З., Хисметов, А.Н., Топлива, смазочные материалы и технические жидкости: Уч. Пособие.: Изд-во Экспресс-плюс, Казань, 2007.- 247 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	Информационно-правовое обеспечение «Гарант-аэро» - сетевая версия	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций; 1. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016; 2. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса; 3.LMS Moodle -
Лабораторные работы			
Самостоятельная работа			

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
			модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Softwarefree GeneralPublicLicense (GPL)); 4. КОМПАС-3DV14 –система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования; 5. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат»

	фактических смол в моторном топливе -1 шт.; аппарат для определения температуры помутнения и начала кристаллизации светлых нефтепродуктов «Кристалл-10Э» - 1 шт.; аппарат «ТОС-1» для определения концентрации фактических смол в моторном топливе -1 шт.; анализатор содержания серы в нефти и нефтепродуктах Спектроскан S исполнение SL -1 шт.; аппарат для определения давления насыщенных паров нефтепродуктов АДП-02-1 шт.; полуавтоматический аппарат паф для определения предельной температуры фильтруемости -1 шт.; лабораторные весы -1 шт.; комплект термометров; лабораторная посуда; вытяжные шкафы -3 шт.; образцы нефтепродуктов; сейф для хранения образцов нефтепродуктов.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория № 518 - помещение 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.

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

Лекции	Учебная аудитория № 411 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторные работы	Специализированная лаборатория №419 топливо-смазочных материалов. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий. Вискозиметры Пинкевича (ВПЖТ-4 или ВПЖТ-2); комплект нефтесенсиметров; прибор для определения фракционного состава нефтепродуктов АРНСТ - 1 шт.; гидрометр для определения свойств незамерзающих жидкостей -1 шт.; прибор для определения числа пенетрации консистентных смазок –лабораторный пенетрометр ЛП -1 шт.; прибор для определения условной вязкости и индекса вязкости – вискозиметр ВУ -1 шт.; прибор для определения температуры вспышки в закрытом тигле ТВЗ -1 шт.; прибор для определения температуры вспышки моторного масла в открытом тигле -1 шт.; прибор для определения содержания воды в масле -1 шт.; переносная Специализированная лаборатория для отбора проб и оперативного проведения приемо-сдаточного анализа топлива; лабораторный комплект 2М7 -1 шт.; аппарат «ТОС-1» для определения концентрации