



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»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ТОПЛИВО И СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Направление подготовки  
35.03.06 - Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки  
«Автоматизация и роботизация технологических процессов»

Форма обучения  
очная

Казань – 2021

Составитель: Старший преподаватель  
Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Нурмиев А.А.  
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Тракторы, автомобили и энергетические установки» «11» мая 2021 года (протокол № 7)

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор  
Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Хафизов К.А.  
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «14» мая 2021 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:

доцент каф. Э и РМ, к.т.н. доцент  
Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Шайхутдинов Р.Р.  
Ф.И.О.

Согласовано:

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

Подпись

Яхин С.М.  
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета  
Института механизации и технического сервиса № 10 от «17» мая 2021 года

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», направленность (профиль) «Автоматизация и роботизация технологических процессов», обучающийся по дисциплине «Топливо и смазочные материалы» должен овладеть следующими результатами:

| 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.        | <p><b>Знать:</b> Возможные варианты решения задачи по подбору топлива и смазочных материалов, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p><b>Уметь:</b> Рассматривать возможные варианты решения задач по подбору топлива и смазочных материалов, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками рассматривать возможные варианты решения задач по подбору топлива и смазочных материалов, оценивая их достоинства и недостатки.</p>                                                                                                                                                             |
| УК-1.5                                                                                                                               | Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.                                  | <p><b>Знать:</b> Методы определения и оценивания последствий возможных решений задач при подборе топлива и смазочных материалов.</p> <p><b>Уметь:</b> Определять и оценивать последствия возможных решений задач по подбору топлива и смазочных материалов.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками определять и оценивать последствия возможных решений задач по подбору топлива и смазочных материалов.</p>                                                                                                                                                                                                                    |
| ОПК-3. Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов                                    |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ОПК-3.2.                                                                                                                             | Выявляет и устраняет проблемы, нарушающие безопасность выполнения производственных процессов. | <p><b>Знать:</b> Причины и способы устранения проблем, вызывающих нарушение безопасности выполнения производственных процессов при заправке, хранении и применении топлива и смазочных материалов.</p> <p><b>Уметь:</b> Определять причины и способы устранения проблем, вызывающих нарушение безопасности выполнения производственных процессов при заправке, хранении и применении топлива и смазочных материалов.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками устранения проблем, вызывающих нарушение безопасности выполнения производственных процессов при заправке, хранении и применении топлива и смазочных материалов.</p> |

|                                                                                                          |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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. | <p><b>Знать:</b> методику проведения экспериментальных исследований в области определения качества топлива и смазочных материалов под руководством специалиста более высокой квалификации.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать экспериментальные исследования в области определения качества топлива и смазочных материалов под руководством специалиста более высокой квалификации.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения экспериментальных исследований в области определения качества топлива и смазочных материалов под руководством специалиста более высокой квалификации.</p> |
| ОПК-5.2.                                                                                                 | Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии.                                                             | <p><b>Знать:</b> классические и современные методы исследования в области определения качества топлива и смазочных материалов.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать классические и современные методы исследования в области определения качества топлива и смазочных материалов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования классических и современных методов исследования в области определения качества топлива и смазочных материалов.</p>                                                                                                                                         |

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к 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 |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|
|                                                                                    | семестр 5      | курс, сессия     |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)</b><br>в том числе: | <b>51</b>      | <b>-</b>         |
| - лекции, час                                                                      | 16             | -                |
| в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час                      | 0              | -                |
| - лабораторные (практические) занятия, час                                         | 34             | -                |
| в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час                      | 0              | -                |
| - зачет, час                                                                       | 1              | -                |
| - экзамен, час                                                                     | -              | -                |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)</b>                             | <b>57</b>      | <b>-</b>         |
| в том числе:                                                                       |                |                  |
| -подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час                            | 30             | -                |
| - работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час                             | 23             | -                |
| - выполнение контрольной работы, час                                               | -              | -                |
| - подготовка к зачету, час                                                         | 4              | -                |
| - подготовка к экзамену, час                                                       | -              | -                |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                                          | <b>108</b>     | <b>-</b>         |
| <b>час</b>                                                                         | <b>108</b>     | <b>-</b>         |
| <b>з.е.</b>                                                                        | <b>3</b>       | <b>-</b>         |

**4 Содержание дисциплины, 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, в часах |        |                     |        |                        |        |                        |        |
|--------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|--------|------------------------|--------|------------------------|--------|
|        |                                                         | лекции                                                                                |        | лабораторные работы |        | всего аудиторных часов |        | самостоятельная работа |        |
|        |                                                         | очно                                                                                  | заочно | очно                | заочно | очно                   | заочно | очно                   | заочно |
| 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 (очно/заочно) |                                                           |        |                                                           |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | очно                        |                                                           | заочно |                                                           |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | всего                       | в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | всего  | в том числе в форме практической подготовки (при наличии) |
| 1   | <b>Раздел 1. Моторные топлива, их ассортимент и основные свойства</b>                                                                                                                                                                                                                                                                |                             |                                                           |        |                                                           |
|     | <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                           | 0                                                         | -      | -                                                         |
| 1.2 | Тема лекции 2. Эксплуатационные свойства и применение топлива для бензиновых двигателей: основные карбюраторные свойства, смола и нагарообразование, коррозирующие действия бензинов. Марки бензинов. Горение топливовоздушной смеси: нормальное и детонационное горение; октановое число; антидетонаторы.                           | 2                           | 0                                                         | -      | -                                                         |
| 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                           | 0                                                         | -      | -                                                         |
|     | <i>Лабораторные (практические) 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.                                                                                                                                                                                                   |   |   |   |   |
| Лекции                             |                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |
| 2.1                                | Тема лекции 4 Эксплуатационные свойства применения моторных масел. Присадки назначение; вязкостные свойства; температура застывания; термоокислительная стабильность; моющие и противоизносные свойства; марки масел; индивидуальные и многофункциональные присадки. | 2 | 0 | - | - |
| 2.2                                | Тема лекции 5. Отечественная и зарубежная классификация моторных масел.                                                                                                                                                                                              | 2 | 0 | - | - |
| 2.3                                | Тема лекции 6 Эксплуатационные свойства применения трансмиссионных, гидравлических, промышленных масел и пластичных смазок. Свойства. Ассортимент. Классификация.                                                                                                    | 2 | 0 | - | - |
| Лабораторные (практические) работы |                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |
| 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.                                                                                                                                                                                                  |   |   |   |   |
| Лекции                             |                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |
| 3.1                                | Тема лекции 7 Эксплуатационные свойства и применение технических жидкостей. Вода. Тормозные и незамерзающие жидкости, их свойства. Марки. Свойства.                                                                                                                  | 2 | 0 | - | - |
| 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 | 0 | - | - |
| Лабораторные (практические) работы |                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |
| 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. Нурмиев, А.А., «Эксплуатационные материалы». Часть 1: Лабораторный практикум. / А.А. Нурмиев, Р.Н. Хафизов. - Казань Изд. Казанского ГАУ, 2017. - 64 с.
2. 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:
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. Учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Эксплуатационные материалы» для студентов направления подготовки 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" очной и заочной форм обучения : учебно-методическое пособие / составители Ю. Ш. Джолабов [и др.]. — Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2019. — 112 с.— Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137661>.
2. 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. - SBN 978-5-9729-0321-4. - ISBN. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1048739>
3. 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>
4. 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>
5. 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>.
6. Справочник «Топливо смазочные материалы». Хафизов К.А., Шигабутдинов А.К., Хафизов Р.Н., Шафигуллин Ф.Х., Нурмиев А.А. Казань: изд-во КГАУ, 2017.—330 с.

#### 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.
5. Лиханов, В. А. Учебное пособие по эксплуатационным материалам : учебное пособие / В. А. Лиханов, Р. Р. Деветьяров. — Киров: Вятская ГСХА, 2013. — 102 с.— Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129657>

#### 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. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
2. Электронно-библиотечная система «Znaniy.com» <https://znaniy.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 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;
- 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, самостоятельной работы                 | Используемые информационные технологии                                     | Перечень информационных справочных систем (при необходимости) | Перечень программного обеспечения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционный курс<br>Лабораторные работы<br>Самостоятельная работа | Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения. | Справочная правовая система «Гарант аэро»                     | 1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций<br>2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016<br>3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса<br>4.LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения) ОС<br>5.«Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагат». |

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

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Лекционные занятия</b>     | Учебная аудитория № 411 для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Ноутбук, компьютеры, мультимедиа проектор, доска аудиторная, экран, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Лабораторные занятия</b>   | Учебная аудитория № 419 для проведения лабораторных занятий. Лаборатория топливо-смазочных материалов.<br>Доска аудиторная, экран, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов; вискозиметры Пинкевича (ВПЖТ-4 или ВПЖТ-2); комплект нефтенсиметров; 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 пенетромтр 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 лаборатория для отбора проб и оперативного проведения приемо-сдаточного анализа топлива; лабораторный комплект 2М7 -1 шт.; аппарат «ТОС-1» для определения концентрации 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 |
| <b>Самостоятельная работа</b> | Учебная аудитория № 502 для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |