



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  
Проректор по учебно-воспитательной работе, доцент  
А.В. Дмитриев  
«20» мая 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Специальность  
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация  
«Автомобили и тракторы»

Форма обучения  
очная, заочная

Казань – 2021

Составитель: старший преподаватель Нурмиев А.А.  
Должность, ученая степень, ученое звание Подпись 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 Хафизов К.А.  
Должность, ученая степень, ученое звание Подпись 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 Шайхутдинов Р.Р.  
Должность, ученая степень, ученое звание Подпись Ф.И.О.

Согласовано:  
Директор Института механизации и технического сервиса  
д.т.н., профессор Яхин С.М.  
Подпись 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) специалитета по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализации «Автомобили и тракторы», обучающийся по дисциплине «Эксплуатационные материалы» должен овладеть следующими результатами:

| Код индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                   | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                           | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ОПК-1.4                                                                                                                                                                                                                                 | Способен к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений в областях связанных со сферой профессиональной деятельности. | <p><b>Знать:</b> методы самообразования и использования в практической деятельности новых знаний и умений по эксплуатационным материалам в областях знаний, связанных со сферой профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> организовать самообразование и использовать в практической деятельности новых знаний и умений по эксплуатационным материалам в областях знаний, связанных со сферой профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками самообразования и использования в практической деятельности новых знаний и умений по эксплуатационным материалам в областях знаний, связанных со сферой профессиональной деятельности.</p> |
| ПК-3 Организация эксплуатации наземных транспортно-технологических комплексов.                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-3.2.                                                                                                                                                                                                                                 | Способен осуществлять деятельность по эксплуатации и техническому обслуживанию наземных транспортно-технологических машин                                  | <p><b>Знать:</b> требования, предъявляемые к эксплуатационным материалам, основные свойства и принципы их выбора.</p> <p><b>Уметь:</b> идентифицировать на основании маркировки эксплуатационные материалы и определять возможные области их применения; пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности; пользоваться современной аппаратурой, стендами и научным оборудованием для проведения испытаний и обработки результатов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками подбора эксплуатационных материалов для наземных транспортно-технологических машин.</p>                                                                 |

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 4,5 семестрах, на 2,3 курсах при очной форме обучения, на 5 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: Физика, Химия, Конструкция автомобилей и тракторов.

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: Эксплуатация автомобилей и тракторов, Ремонт автомобилей и тракторов, Технические средства агропромышленного комплекса, Топливная аппаратура современных двигателей.

## 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 9 зачетных единиц (з.е.), 324 часов

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

| Вид учебных занятий                                                | Очное обучение |            | Заочное (обучение) |                  |
|--------------------------------------------------------------------|----------------|------------|--------------------|------------------|
|                                                                    | семестр 4      | семестр 5  | курс 5, сессия 1   | курс 5, сессия 2 |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)</b> | <b>87</b>      | <b>103</b> | <b>13</b>          | <b>15</b>        |
| в том числе:                                                       |                |            |                    |                  |
| - лекции, час                                                      | 34             | 34         | 4                  | 4                |
| в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час      | 0              | 0          | 0                  | 0                |
| - лабораторные (практические) занятия, час                         | 52             | 68         | 8                  | 10               |
| в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час      | 12             | 16         | 2                  | 4                |
| - зачет, час                                                       | 1              | -          | 1                  | -                |
| - экзамен, час                                                     | -              | 1          | -                  | 1                |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)</b>             | <b>57</b>      | <b>77</b>  | <b>131</b>         | <b>165</b>       |
| в том числе:                                                       |                |            |                    |                  |
| - подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час           | 26             | 34         | 30                 | 30               |
| - работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час             | 27             | 26         | 47                 | 127              |
| - выполнение контрольной работы, час                               | -              | -          | 50                 | -                |
| - подготовка к зачету, час                                         | 4              | -          | 4                  | -                |
| - подготовка к экзамену, час                                       | -              | 17         | -                  | 8                |
| <b>Общая трудоемкость час</b>                                      | <b>144</b>     | <b>180</b> | <b>144</b>         | <b>180</b>       |
| <b>з.е.</b>                                                        | <b>4</b>       | <b>5</b>   | <b>4</b>           | <b>5</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 |           | всего аудиторных часов |           | самостоятельная работа |            |
|        |                                                                                 | очно                                                                                  | заочно   | очно         | заочно    | очно                   | заочно    | очно                   | заочно     |
| 1      | Моторные топлива, их ассортимент и основные свойства.                           | 34                                                                                    | 4        | 52           | 8         | 86                     | 12        | 57                     | 131        |
| 2      | Смазочные материалы и технические жидкости, их ассортимент и основные свойства. | 34                                                                                    | 4        | 68           | 10        | 102                    | 14        | 77                     | 165        |
|        | <b>Итого</b>                                                                    | <b>68</b>                                                                             | <b>8</b> | <b>120</b>   | <b>18</b> | <b>188</b>             | <b>26</b> | <b>134</b>             | <b>296</b> |

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   | 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. | 2                            | 0                                                         | 2      | 0                                                         |
| 1.2 | Тема лекции 2. Теплота сгорания. Определение необходимого количества воздуха для сгорания топлива. Характеристика топливно-воздушной смеси           | 4                            | 0                                                         |        |                                                           |
| 1.3 | Тема лекции 3. Топливо для бензиновых двигателей. Основные требования к бензинам.                                                                    | 2                            | 0                                                         |        |                                                           |
| 1.4 | Тема лекции 4. Горение топливовоздушной смеси: нормальное и детонационное горение;                                                                   | 4                            | 0                                                         |        |                                                           |

|      |                                                                                      |   |   |   |   |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
|      | Октановое число;                                                                     |   |   |   |   |
| 1.5  | Тема лекции 5. Основные свойства бензинов. Ассортимент бензинов.                     | 4 | 0 |   |   |
| 1.6  | Тема лекции 6 Топливо для дизелей, основные требования. Процесс сгорания в дизелях.  | 4 | 0 | 2 | 0 |
| 1.7  | Тема лекции 7. Основные характеристики дизельного топлива                            | 4 | 0 |   |   |
| 1.8  | Тема лекции 8. Марки дизельного топлива. Топливо ЕВРО.                               | 2 | 0 |   |   |
| 1.9  | Тема лекции 9. Газообразные топлива. Основные свойства и ассортимент                 | 4 | 0 |   |   |
| 1.10 | Тема лекции 10. Альтернативные виды топлива.                                         | 4 | 0 |   |   |
|      | <i>Лабораторные работы</i>                                                           |   |   |   |   |
| 1.11 | Определение плотности нефтепродуктов                                                 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| 1.12 | Определение кинематической вязкости нефтепродуктов                                   | 4 | 2 | 2 | 0 |
| 1.13 | Определение фракционного состава автомобильных бензинов                              | 4 | 2 | - | - |
| 1.14 | Определение фракционного состава дизельного топлива                                  | 4 | 2 | - | - |
| 1.15 | Определение содержания серы в дизельном топливе                                      | 4 | 0 | 2 | - |
| 1.16 | Определение температуры вспышки дизельного топлива в закрытом тигле.                 | 4 | 0 | 2 | - |
| 1.17 | Определение содержания фактических смол в нефтепродуктах                             | 4 | 0 | - | - |
| 1.18 | Определение давления насыщенных паров нефтепродуктов                                 | 4 | 0 | - | - |
| 1.19 | Определение низкотемпературных свойств нефтепродуктов                                | 4 | 0 | - | - |
| 1.20 | Определение предельной температуры фильтрации дизельного топлива                     | 4 | 0 | - | - |
| 1.21 | Комплексная оценка качества бензина с помощью лабораторного комплекта 2М7            | 4 | 2 | - | - |
| 1.22 | Комплексная оценка качества дизельного топлива с помощью лабораторного комплекта 2М7 | 4 | 2 | - | - |
| 1.23 | Определение низкотемпературных свойств биодизельного топлива                         | 4 | 0 | - | - |

|                     |                                                                                                                               |   |   |   |   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 2                   | Раздел 2. Смазочные материалы и технические жидкости, их ассортимент и основные свойства.                                     |   |   |   |   |
| Лекции              |                                                                                                                               |   |   |   |   |
| 2.1                 | Тема лекции 1. Технические жидкости. Вода. Свойства. Применение.                                                              | 2 | 0 | 4 | 0 |
| 2.2                 | Тема лекции 2. Тормозные жидкости, их свойства. Марки                                                                         | 4 | 0 |   |   |
| 2.3                 | Тема лекции 3. Низкотемпературные охлаждающие жидкости. Свойства. Применение                                                  | 4 | 0 |   |   |
| 2.4                 | Тема лекции 4. Пусковые жидкости. Свойства. Применение.                                                                       | 2 | 0 | - | - |
| 2.5                 | Тема лекции 5. Амортизационные жидкости                                                                                       | 2 | 0 | - | - |
| 2.6                 | Тема лекции 6. Пусковые жидкости                                                                                              | 2 | 0 | - | - |
| 2.7                 | Тема лекции 7. Электролиты для аккумуляторных батарей                                                                         | 4 | 0 | - | - |
| 2.8                 | Тема лекции 8. Реметаллизанты, Полимерсодержащие препараты.                                                                   | 2 | 0 | - | - |
| 2.9                 | Тема лекции 9. Кондиционеры поверхностей трения, Слоистые модификаторы трения                                                 | 2 | 0 | - | - |
| 2.10                | Тема лекции 10. Лакокрасочные материалы                                                                                       | 4 | 0 | - | - |
| 2.11                | Тема лекции 11. Синтетические материалы, композиционные материалы, пластмассы, синтетические ткани. Полиуретановые материалы. | 2 | 0 | - | - |
| 2.12                | Тема лекции 12. Лаки, растворители, разбавители, герметики, клеи, противокоррозийная защита.                                  | 4 | 0 | - | - |
| Лабораторные работы |                                                                                                                               |   |   |   |   |
| 2.4                 | Определение температуры вспышки моторных масел в открытом тигле                                                               | 4 | 0 | - | - |
| 2.5                 | Определение числа пенетрации пластичных смазок                                                                                | 4 | 2 | 2 | 2 |
| 2.6                 | Определение условной вязкости и индекса вязкости моторных масел                                                               | 4 | 2 | - | - |
|                     | Определение условной вязкости и индекса вязкости трансмиссионных масел                                                        | 4 | 2 | - | - |
| 3.4                 | Определение эксплуатационных свойств незамерзающих жидкостей                                                                  | 4 | 2 | 2 | 2 |
| 3.5                 | Определение эксплуатационных свойств тормозных жидкостей                                                                      | 4 | 2 | - | - |

|  |                                                                                  |   |   |   |   |
|--|----------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
|  | Определение жесткости воды. Виды смягчения воды.                                 | 4 | - | - | - |
|  | Определение качества тормозных жидкостей                                         | 4 | - | - | - |
|  | Определение качества низкотемпературных охлаждающих жидкостей.                   | 4 | 0 | - | - |
|  | Определение плотности электролита.                                               | 4 | 0 | - | - |
|  | Определение качества лакокрасочных материалов.                                   | 6 | 0 | - | - |
|  | Противокоррозионная обработка                                                    | 6 | 0 | - | - |
|  | Применение холодной сварки                                                       | 4 | 0 | - | - |
|  | Зарубежная автохимия                                                             | 4 | 0 | - | - |
|  | Определения качества моторных масел с помощью лабораторного комплекта 2М7        | 4 | 2 | - | - |
|  | Определения качества трансмиссионных масел с помощью лабораторного комплекта 2М7 | 4 | 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 «Эксплуатационные 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.znanium.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.znanium.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. Девятьяров. — 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. 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 «Znanium.com» <https://znanium.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 удастся 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                                  | 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-Плагиат». |
| Лабораторные работы                              | Мультимедийные технологии, работа в группах                                |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Самостоятельная работа                           | Мультимедийные технологии                                                  |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

**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 нефтенсисметров; 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |