

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ



Первый
проректор-проректор
по учебной работе
Н.Н.Сухих

2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкция и техническое обслуживание воздушных судов

Направление подготовки

25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Направленность программы (профиль)

**Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных
двигателей**

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2017

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Конструкция и техническое обслуживание воздушных судов» являются формирование знаний, умений и навыков на основе развития способностей к самореализации и самообразованию в области конструкции и технического обслуживания воздушных судов; предотвращение возникновения чрезвычайных ситуаций и овладение методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и применение мер по ликвидации их последствий при техническом обслуживании воздушных судов; оказание мер первой помощи при возникновении чрезвычайных ситуаций; решение проблем, возникающей в ходе производственно-технологической деятельности в области технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей, используя знания физико-математического аппарата; применение современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации в области технического обслуживания и ремонта авиационной техники; решение вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов; проведение комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационной техники к эффективному использованию по назначению, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала, то есть владение методикой эксплуатации и технического обслуживания воздушных судов для успешной профессиональной деятельности выпускников в области технического обслуживания конкретных типов воздушных судов, используемых в гражданской авиации.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение студентами основных технических данных, конструкции и работы основных систем, агрегатов и узлов конкретных воздушных судов, перечня и содержания работ, выполняемых при различных видах технического обслуживания воздушного судна;
- овладение приемами оказания первой помощи, используя знания устройства, принципов конструкции воздушных судов, методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций при техническом обслуживании воздушных судов;
- формирования навыков применения современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации в области технического обслуживания и ремонта авиационной техники;
- формирование методологии решения проблем, возникающих в ходе производственно-технологической деятельности в области технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей, используя знания

устройства, принципа конструкции воздушных судов, привлекая для их решения знания физико-математического аппарата;

- владение вопросами организации и обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов;

- формирование навыков определения наиболее характерных причин нарушения работоспособности систем воздушных судов, анализ отказов и способы их устранения;

- формирование навыков применения основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, мер по ликвидации и предотвращения их последствий, используя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов;

- овладение процедурой проведения комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационной техники к эффективному использованию по назначению.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Конструкция и техническое обслуживание воздушных судов» представляет собой дисциплину, относящуюся к Вариативной части Блока 1 дисциплин ОПОП ВО по направлению подготовки 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» (бакалавриат), профиль «Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей».

Дисциплина «Конструкция и техническое обслуживание воздушных судов» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Иностранный язык», «Математика», «Информатика и информационные технологии», «Физика», «Теоретическая механика», «Летно-технические характеристики воздушных судов», «Сопrotивление материалов», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Теория авиационных двигателей», «Конструкция и прочность авиационных двигателей», «Конструкция и прочность воздушных судов».

Дисциплина изучается в 8 семестре.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Конструкция и техническое обслуживание воздушных судов» направлен на формирование следующих компетенций:

| Перечень и код компетенций | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|--|--|
| <p>1. Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5).</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и приемы самоорганизации в получении и систематизации знаний; методику самообразования, касающуюся: устройства, принципа конструкции и технического обслуживания воздушных судов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для объяснения устройства, принципа конструкции и технического обслуживания воздушных судов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологиями организации процесса самообразования, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки используя знания устройства, принципа конструкции и технического обслуживания воздушных судов. |
| <p>2. Способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-8)</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемы оказания первой помощи, используя знания устройства, принципы конструкции воздушных судов, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций при техническом обслуживании воздушных судов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать приемы оказания первой помощи, используя знания устройства, принципов конструкции воздушных судов, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций при техническом обслуживании воздушных судов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами оказания первой помощи используя знания устройства, принципов конструкции воздушных судов, методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций при техническом обслуживании воздушных судов. |
| <p>3. Способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологию сущности проблем, возникающих в ходе производственно-технологической деятельности в области технической |

| Перечень и код компетенций | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|--|---|
| <p>профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-3)</p> | <p>эксплуатации летательных аппаратов и двигателей, используя знания устройства, принципа конструкции воздушных судов, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять проблемы, возникающих в ходе производственно-технологической деятельности в области технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей, используя знания устройства, принципа конструкции воздушных судов, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией проблематики, возникающей в ходе производственно-технологической деятельности в области технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей, используя знания устройства, принципа конструкции воздушных судов, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат. |
| <p>4. Готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-5)</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации области технического обслуживания и ремонта авиационной техники, используя знания устройства, принципа конструкции воздушных судов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации области технического обслуживания и ремонта авиационной техники, используя знания устройства, принципа конструкции воздушных судов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными средствами выполнения и редактирования изображений и чертежей и |

| Перечень и код компетенций | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|--|--|
| | подготовки конструкторско-технологической документации области технического обслуживания и ремонта авиационной техники. |
| 5. Способностью решения вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов (ПК-15) | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов, используя знания устройства, принципа конструкции воздушных судов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов, используя знания устройства, принципа конструкции воздушных судов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией решения вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов, используя знания устройства, принципа конструкции воздушных судов. |
| 6. Способностью к размещению, использованию обслуживанию технологического оборудования, соответствию требованиям технологической документации (ПК-16) | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы размещения, использования и обслуживания технологического оборудования, в соответствии с требованиями технологической документации, учитывая конструкцию и особенности технического обслуживания воздушных судов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - размещать, использовать и обслуживать технологическое оборудование, в соответствии с требованиями технологической документации, учитывая конструкцию и особенности технического обслуживания воздушных судов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами размещения, использования и обслуживания технологического оборудования, в соответствии с требованиями технологической документации, учитывая конструкцию и особенности технического обслуживания |

| Перечень и код компетенций | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|--|---|
| <p>7. Способностью участвовать в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационной техники к эффективному использованию по назначению (ПК-17)</p> | <p>воздушных судов.</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - процедуру проведения комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационной техники к эффективному использованию по назначению, применяя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить комплекс планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационной техники к эффективному использованию по назначению, применяя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проведения комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационной техники к эффективному использованию по назначению, применяя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов. |
| <p>8. Готовностью организовать метрологического обеспечение технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала (ПК-18)</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - метрологическое обеспечение технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала, используя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовать метрологического обеспечение технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала, используя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов; <p>Владеть:</p> |

| Перечень и код компетенций | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|--|
| | <p>- методами организации метрологического обеспечения технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала, используя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов.</p> |
| <p>9. Готовностью к использованию основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению (ПК-19)</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению, используя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению, используя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению, используя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов. |
| <p>10. Готовностью к эксплуатации и техническому обслуживанию воздушных судов (ПК-20)</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание воздушных судов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эксплуатировать и обслуживать воздушные суда; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой эксплуатации и технического обслуживания воздушных судов. |

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

| Наименование | Всего часов | Семестр |
|---------------------------------|-------------|---------|
| | | 8 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 108 | 108 |
| Контактная работа: | 48 | 48 |
| лекции | 16 | 16 |
| практические занятия | 32 | 32 |
| лабораторные работы | - | - |
| курсовой проект | - | - |
| Самостоятельная работа студента | 42 | 42 |
| Промежуточная аттестация | 18 | 18 |

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

| Темы, разделы дисциплины | Количество часов | Компетенции | | | | | | | | | Образовательные технологии | Оценочные средства | |
|---|------------------|-------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------------|--------------------|-------|
| | | ОК-5 | ОК-8 | ОПК-3 | ОПК-5 | ПК-15 | ПК-16 | ПК-17 | ПК-18 | ПК-19 | | | ПК-20 |
| Тема 1. Характеристика вертолёта Ми-8 МТВ, его основные данные Конструкция и техническое обслуживание фюзеляжа | 12 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | ВК, Л, ПЗ, СРС | УО, Д |
| Тема 2. Конструкция и техническое обслуживание шасси вертолёта | 12 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | Л, ПЗ, СРС | УО, Д |
| Тема 3. Конструкция и ТО воздушной системы | 12 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | Л, ПЗ, СРС | УО, Д |
| Тема 4. Конструкция и ТО силовой установки | 12 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | Л, ПЗ, СРС | УО, Д |
| Тема 5. Конструкция и ТО трансмиссии вертолёта. Конструкция и ТО несущего и рулевого винтов | 12 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | Л, ПЗ, СРС | УО, Д |
| Тема 6. Конструкция и ТО противобледенительной системы | 10 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | Л, ПЗ, СРС | УО, Д |
| Тема 7. Конструкция и ТО: управления вертолётном, гидросистемы | 10 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | Л, ПЗ, СРС | УО, Д |
| Тема 8. Конструкция и ТО оборудования вертолёта. Модификации вертолёта | 10 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | Л, ПЗ, СРС | УО, Д |
| Всего за семестр | 90 | | | | | | | | | | | | |
| Промежуточная аттестация | 18 | | | | | | | | | | | | |
| Итого по дисциплине | 108 | | | | | | | | | | | | |

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ИТ – ИТ-методы, ВК – входной контроль, УО – устный опрос, Д – доклад.

5.2 Темы дисциплины и виды занятий

| Наименование темы дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | СРС | Всего часов |
|---|----|----|----|-----|-------------|
| Тема 1. Характеристика вертолѐта Ми-8 МТВ, его основные данные Конструкция и техническое обслуживание фюзеляжа | 2 | 4 | - | 6 | 12 |
| Тема 2. Конструкция и техническое обслуживание шасси вертолѐта | 2 | 4 | - | 6 | 12 |
| Тема 3. Конструкция и ТО воздушной системы | 2 | 4 | - | 6 | 12 |
| Тема 4. Конструкция и ТО силовой установки | 2 | 4 | - | 6 | 12 |
| Тема 5. Конструкция и ТО трансмиссии вертолѐта. Конструкция и ТО несущего и рулевого винтов | 2 | 4 | - | 6 | 12 |
| Тема 6. Конструкция и ТО противообледенительной системы | 2 | 4 | - | 4 | 10 |
| Тема 7. Конструкция и ТО: управления вертолѐтом, гидросистемы | 2 | 4 | - | 4 | 10 |
| Тема 8. Конструкция и ТО оборудования вертолѐта. Модификации вертолѐта | 2 | 4 | - | 4 | 10 |
| Всего за семестр | 16 | 32 | - | 42 | 90 |
| Промежуточная аттестация | | | | | 18 |
| Итого по дисциплине | | | | | 108 |

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента,

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Характеристика вертолѐта Ми-8МТВ, его основные данные Конструкция и техническое обслуживание фюзеляжа

Общая характеристика вертолѐта, его назначение, области применения. Основные данные вертолѐта: летные, геометрические, весовые и центровочные. Ресурсы, сроки службы вертолѐта и его основных агрегатов. Конструктивная компоновка вертолѐта. Аэродинамическая характеристика вертолѐта одновинтовой схемы.

Назначение, составные части, общая характеристика, технические данные.

Главная опора шасси: составные части, силовая схема, крепление к фюзеляжу. Конструкция и работа двухкамерного амортизатора, колеса и тормоза, крепление колес на полуоси.

Передняя опора: составные части, крепление к фюзеляжу. Конструкция и работа амортизатора, механизма самоориентации колес.

Хвостовая опора: назначение, составные части, крепление, работа амортизатора.

ТО шасси: проверка правильности зарядки амортизаторов жидкостью и газом, проверка давления воздуха в пневматиках колес по обжатию и манометром, проверка зазора в тормозах колес, смазка подшипников колес и шарнирных соединений шасси. Основные дефекты шасси, влияние эксплуатационных параметров шасси на возникновение колебаний типа "земной резонанс". Техника безопасности при зарядке амортизаторов и авиашин.

Тема 2. Конструкция и техническое обслуживание шасси вертолёта.

Назначение, составные части, общая характеристика, технические данные.

Главная опора шасси: составные части, силовая схема, крепление к фюзеляжу. Конструкция и работа двухкамерного амортизатора, колеса и тормоза, крепление колес на полуоси.

Передняя опора: составные части, крепление к фюзеляжу. Конструкция и работа амортизатора, механизма самоориентации колес.

Хвостовая опора: назначение, составные части, крепление, работа амортизатора.

ТО шасси: проверка правильности зарядки амортизаторов жидкостью и газом, проверка давления воздуха в пневматиках колес по обжатию и манометром, проверка зазора в тормозах колес, смазка подшипников колес и шарнирных соединений шасси. Основные дефекты шасси, влияние эксплуатационных параметров шасси на возникновение колебаний типа "земной резонанс". Техника безопасности при зарядке амортизаторов и авиашин.

Тема 3. Конструкция и техническое обслуживание воздушной системы

Назначение, технические данные, принципиальная схема, работа воздушной системы при зарядке от компрессора и от наземного источника, при торможении и растормаживании колес, приборы контроля.

Агрегаты воздушной системы: компрессор АК-50ТЗ, автомат давления АД-50, редукционный клапан ПУ-7, редукционный ускоритель УПО-3/2, фильтры, обратные клапаны, трубопроводы: назначение, устройство, работа, размещение на вертолете.

Зарядка системы сжатым воздухом от наземного источника. Техника безопасности при зарядке. Удаление конденсата из бортовых баллонов, фильтра-отстойника. Промывка воздушного фильтра АК-50ТЗ. Проверка герметичности воздушной системы. Регулирование давления в тормозах колес. Характерные дефекты. Методы поиска неисправностей воздушной системы.

Тема 4. Конструкция и техническое обслуживание силовой установки

Общие сведения о силовой установке, составные части, их назначение. Установка и крепление двигателей ТВ2-117АГ на вертолете. Проверка и регулирование соосности валов двигателей и главного редуктора ВР-8А.

Капоты вертолета (туннели подвода воздуха в двигатели, капоты отсеков двигателей, капот вентиляторного отсека, туннель входа воздуха в вентилятор, капот редукторного отсека, шпангоут №1 и концевого отсека, противопожарные перегородки): назначение, конструкция, крепление на вертолете.

Пылезащитное устройство (ПЗУ) двигателей: назначение, конструкция, работа, крепление. Противообледенительная система: особенности эксплуатации и ТО.

Топливная система вертолета: общие сведения, технические данные, принципиальная схема и работа системы, контроль за работой. Агрегаты топливной системы (баки, насосы 463Б и ЭЦН-91Б, фильтры, поплавковый клапан уровня, перекрывные, сливные и пожарные краны, обратные клапаны, дренажный бачок и др.): назначение, конструкция и работа, расположение агрегатов на вертолете. Магистраль перепуска топлива. Заправка системы топливом, слив и проверка качества топливом, техника безопасности и противопожарные мероприятия. Управление и проверка работоспособности насосов, пожарных кранов, крана перепуска топлива. ТО фильтров, магистрали перепуска. Основные неисправности топливной системы, способы их устранения и предупреждения.

Масляная система: назначение, технические данные, принципиальная схема, работа маслосистемы, контроль за работой. Назначение, конструкция, работа, расположение и крепление агрегатов маслосистемы (воздушно-масляные радиаторы с термостатическим клапаном, маслобаки, краны, трубопроводы, СС-78). Заправка маслосистемы, слив масла, техника безопасности при работе с маслом Б-3В. Контроль качества масла, контроль расхода масла, особенности эксплуатации при низких температурах наружного воздуха.

Система воздушного охлаждения агрегатов: назначение, составные части, работа. Вентилятор: назначение, основные данные, конструкция и работа, регулирование производительности вентилятора, смазка подшипников ротора. Характерные отказы и неисправности системы воздушного охлаждения.

Пожарное оборудование вертолета: общие сведения, составные части. Пассивные средства защиты от пожара: противопожарные перегородки, пожарные краны, применяемые материалы, рациональное конструирование агрегатов, устройств, систем.

Пожарная система: назначение, технические данные, принципиальная схема, принцип работы. Конструкция огнетушителей, трубопроводов, коллекторов-распылителей. Управление, контроль за работой, проверка исправности системы.

Тема 5. Конструкция и техническое обслуживание трансмиссии вертолётa

Общие сведения, технические данные, составные части, расположение на вертолете, кинематическая схема.

Главный редуктор ВР-8А: назначение, технические данные, составные части, кинематическая схема. Конструкция и обвязка картера: работа и конструкция МСХ, I, II, III-й ступеней редукции, привода вала НВ, приводов агрегатов.

Система смазки главного редуктора: назначение, основные данные, принципиальная схема, работа, конструкция агрегатов системы смазки (поддон, фильтр тонкой очистки, ФСС-1, маслоагрегат, магнитные пробки-сигнализаторы, трубопроводы, коллекторы). Заправка, слив масла, контроль качества, особенности эксплуатации при низких температурах. Рама крепления главного редуктора. Основные неисправности ВР-8А, мероприятия по повышению надежности.

Промежуточный редуктор: назначение, основные данные, конструкция, крепление, смазка.

Хвостовой редуктор: назначение; основные данные, конструкция, крепление, смазка. Заправка, слив масла, особенности эксплуатации редукторов при низких температурах.

Хвостовой вал трансмиссии: назначение, устройство составных элементов. Смазка и контроль состояния шлицевых муфт, опор. Порядок замера излома, бокового зазора, биения, скручивания труб хвостового вала. Техника безопасности при ТО,

Тормоз несущего винта: назначение, конструкция, работа, крепление, регулирование зазора между тормозными колодками и барабаном тормоза.

Основные неисправности трансмиссии.

Конструкция и техническое обслуживание несущего и рулевого винтов

Несущий винт. Общие сведения, основные данные, составные части.

Втулка несущего винта: назначение, основные данные, составные части.

Конструкция, установка на валу несущего винта корпуса втулки. Назначение, устройство шарниров, центробежного ограничителя свеса лопасти, гидродемпфера. Смазка шарниров втулки несущего винта.

Лопастей несущего винта: общие сведения, технические данные, конструкция. Система сигнализации повреждения лонжерона лопасти: назначение, конструкция, работа, техническое обслуживание. Основные неисправности несущего винта.

Рулевой винт. Назначение, технические данные, составные части рулевого винта. Особенности аэродинамики рулевого винта тянущего типа.

Втулка рулевого винта: назначение, конструкция, работа, крепление на валу хвостового редуктора. Лопасть рулевого винта: технические данные, конструкция, крепление ко втулке.

Карта смазки втулки РВ: проверка уровня, слив и заправка маслом ОШ. Основные дефекты РВ.

Тема 6. Конструкция и техническое обслуживание противообледенительной системы

Воздушно-тепловые Противообледенительные системы двигателей, воздухозаборников, крыла и хвостового оперения. Электротепловая противообледенительная система предкрылков.

Тема 7. Конструкция и техническое обслуживание: управления вертолётном, гидросистемы

Общие сведения о системе управления. Системы управления рулями высоты и направления. Системы управления элеронами, элерон-интерцепторами, средними и внутренними интерцепторами. Системы управления закрылками и предкрылками. Система управления стабилизатором. Управление механизацией крыла и стабилизатором в совмещённом режиме. Управление двигателями.

Основные технические характеристики и функции гидросистем. Проверка гидросистем перед полётом. Контроль за работой гидросистем.

Назначение, общие сведения, технические данные, принципиальная схема, работа, контроль за работой гидросистем. Назначение, конструкция, работа, расположение на вертолете агрегатов систем: гидробаки, НШ-39М1, фильтров, ГА-77В, гидроаккумуляторов, ГА-74М/5, ГА-192-2, ГА-59/1, ГА-172-00-3Т, обратных клапанов,

коллекторов, трубопроводов. Слив и заправка АМГ-10, ТО фильтров, проверка и зарядка гидроаккумуляторов азотом. Основные отказы и неисправности гидросистем.

Тема 8. Конструкция и техническое обслуживание оборудования вертолѐта Модификации вертолѐта Ми-8МТВ.

Оборудование кабины экипажа: конструкция и крепление кресел пилотов, сидения бортмеханика, отделка кабины.

Оборудование грузовой кабины: конструкция и крепление сидений пассажиров, погрузочных трапов.

Санитарное оборудование: назначение, составные части, размещение и крепление на вертолете при различных компоновках.

Система отопления и вентиляции: назначение, составные части, работа.

КО-50: назначение, технические данные, конструкция, крепление, работа, техника безопасности при запуске.

Система кондиционирования: назначение, составные части, работа.

Внешняя подвеска: назначение, конструкция, работа. Особенности конструкции, работы бортовой стрелы и ЛПП-150.

Модификации вертолѐта Ми-8МТВ. Особенности конструкции и технического обслуживания модификаций вертолѐта Ми-8МТВ.

5.4 Практические занятия

| Номер темы дисциплины | Тематика практических занятий | Трудоемкость (часы) |
|-----------------------|---|---------------------|
| 1 | Практическое занятие №1,2. Характеристика вертолѐта Ми-8МТВ и его основные данные Конструкция и ТО фюзеляжа | 4 |
| 2 | Практическое занятие №3,4. Конструкция и ТО шасси вертолѐта | 4 |
| 3 | Практическое занятие №5,6. Конструкция и ТО воздушной системы | 4 |
| 4 | Практическое занятие №7,8. Конструкция и ТО силовой установки | 4 |
| 5 | Практическое занятие №9,10. Конструкция и ТО трансмиссии вертолѐта Конструкция и ТО несущего и рулевого винтов | 4 |
| 6 | Практическое занятие №11,12. Конструкция и ТО противообледенительной системы | 4 |
| 7 | Практическое занятие №13,14. Конструкция и ТО управления вертолѐтом, гидросистемы | 4 |
| 8 | Практическое занятие №15,16. Конструкция и ТО оборудования вертолѐта Модификации вертолѐта Ми-8МТВ | 4 |
| Итого по дисциплине | | 32 |

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом по дисциплине не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

| Номер темы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость (часы) |
|-----------------------|---|---------------------|
| 1 | Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Характеристика вертолѐта Ми-8 МТВ, его основные данные Конструкция и техническое обслуживание фюзеляжа [1-13]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами. | 6 |
| 2 | Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Конструкция и техническое обслуживание шасси вертолѐта [1-13]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами. | 6 |
| 3 | Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Конструкция и ТО воздушной системы [1-13]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами. | 6 |
| 4 | Проработка учебного материала по | 6 |

| Номер темы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость (часы) |
|-----------------------|---|---------------------|
| | <p>конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Конструкция и ТО силовой установки [1-13]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p> | |
| 5 | <p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Конструкция и ТО трансмиссии вертолёта. Конструкция и ТО несущего и рулевого винтов [1-13]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p> | 6 |
| 6 | <p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Конструкция и ТО противообледенительной системы [1-13]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p> | 4 |
| 7 | <p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Конструкция и ТО: управления вертолётом, гидросистемы [1-13]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p> | 4 |
| 8 | Проработка учебного материала по | 4 |

| Номер темы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость (часы) |
|-----------------------|---|---------------------|
| | конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Конструкция и ТО оборудования вертолѐта. Модификации вертолѐта. [1-13] Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами. | |
| Итого по дисциплине | | 42 |

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1 **Регламент технического обслуживания вертолета Ми-8 часть 1 Планер и силовая установка** [Текст]: М: «Воздушный транспорт», 1993. [Электронный ресурс] – Режим доступа http://www.pmdtk.upc.smm.lt/dokumentai/Medziaga/inzinerine/mm10/Priedai/vidiniai%20dokumentai/Mi-8_RTO_ch1.pdf, свободный (дата обращения 11.12.2016).

2 Смирнов, Н.Н., **Основы теории эксплуатации авиационной техники**, [Текст]: Пособие / – М: МГТУГА, 2008. – 70 с., ISBN-нет. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://storage.mstuca.ru/bitstream/123456789/5099/1/00700014950022009001791.pdf>, свободный (дата обращения 11.12.2016).

б) дополнительная литература

3 Сошин, В.М., **Вертолѐт Ми - 8**. [Текст]: Учебное пособие/ – Самара: СГАУ, 2003. [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://cnit.ssau.ru/vertolet/mi8/> свободный (дата обращения 11.12.2016).

4 **Вертолет Ми-8МТВ-1 Руководство по технической эксплуатации Ми-8МТВ-1.0000.00 РЭ книга 4** [Текст]: [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://flightcollege.com.ua/library/3_техника_и_технические_науки/39_транспорт/39.5_воздушный_транспорт/39.551%20авиационные%20двигатели/mi_8_mtv_1_rte%60_kniga_4.pdf, свободный (дата обращения 11.12.2016).

5 Ривин, Г.Л. **Ремонт конструкций из полимерных композиционных материалов летательных аппаратов**: [Текст] Учебное пособие. -Ульяновск: УлГТУ, 2000.-75с. ISBN 5-89146-137-4. [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://window.edu.ru/resource/073/26073/files/785.pdf>, свободный (дата обращения 11.12.2016).

6 Авиатранспортное обозрение [Текст] : Air transport observer : журнал / учредитель и издатель: А.Б.Е. Медиа. - Москва : А.Б.Е. Медиа, 1996-. - 27 см.; ISSN 1991-6574 (подписка с 2008).

7 Крылья Родины : ежемесячный национальный авиационный журнал. - Москва : ООО "Редакция журнала "Крылья Родины", 1950-.; ISSN 0130-2701 (подписка с 2008).

8 Авиация и космонавтика вчера, сегодня, завтра [Текст] : научно-популярный журнал / учредитель: Бакурский Виктор Александрович, Военно-Воздушные Силы России, Лепилкин Андрей Викторович. - Москва : Техинформ, 1997-. - 29 см.; ISSN 1682-7759 (подписка с 2008).

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

9 Административно-управленческий портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.aup.ru/>, свободный (дата обращения 10.02.2017).

10 ОК 010-2014 (МСКЗ-08). Общероссийский классификатор занятий. Принят и введен в действие Приказом Росстандарта от 12.12.2014 N 2020-ст [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.consultant.ru/law/hotdocs/42307.html>, свободный (дата обращения 25.12.2014).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

11 Консультант Плюс. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения 11.12.2016).

12 Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный.

13 Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Ауд. 364.

Макет авиадвигателя ТВ2-117-ВМ

Макет авиадвигателя ДЗ6

Доска

Столы для преподавателя

Стулья - 3 шт.

Парта(компл Парта 120*500*760мм + скамья 2-х местн) - 15 шт.

Шкаф книжный

МИС*.

Авиадвигатель АИ-25

Вертолетный двигатель ТВ2-117

Редуктор для стенда 2 штуки;

блок преобразователя;
Металлоконструкция для стендов турбовального двигателя
Выпрямитель электрического тока с параметрами 28 в, 600 а; или аэродромный
выпрямитель АВ-2МБ
Монитор 17" Acer AL 1716 A s - 2 шт.
Дрель ударная МАКИТА 650вт
Машина отрезная угловая МАКИТА 2000вт
Сварочный аппарат TELVIN-NORDICA 230В
Станок сверлильный STERN 350 Вт
Точило STERN 350 Вт
Верстак столярный - 9 шт.
Вибростенд ВЭДС-100
Вольтметр универсальный В-7-35
Изделие АИ-9
Измеритель вибрации ИВ-300
Комбинированный прибор Г Ц 4311
Макет учебный ТВ-2-117 (в разрезе)
Многофункциональная информ управ система
Модуль С 5-125
Преобразователь сварочный (2шт.)
Преобразователь Ф 723/1
Преобразователь ЦАНТ 5-3/10
Преобразователь ЦАНТ-5-14/2
Преобразователь ЦВ-2-1
Сдвоенная измерительная аппаратура 2ИА-1А
Станок токарный
Стартер генератора СТУ-12Т
установка д \ лабораторных работ № 1
установка для лабораторных работ № 2
Установка дозвуковое сопло
Установка на базе двигателя АИ - 25
Установка на базе двигателя ТА-6
Тиски - 10 шт.
Тиски слесарные - 10 шт.
Штанген циркуль - 5 шт.
Вертикальные жалюзи Л персик, к №367 кронштейн 7,5 размер 2,700*2,200 - 5
шт.
Монитор LG ЛК-10055 - 2 шт.
Монитор СТХ №02780
Системный компьютерный блок LG - 2 шт.
Системный компьютерный блок 10476
Проектор BENQ - 2 шт.
Принтер HP HEWLETT PACKARD 11311
Сканер Epson

Доска - 3 шт.
Экран Dinon - 2 шт.
Стол для преподавателя - 2 шт.
Парты со скамьей - 47 шт.
Стулья - 4 шт.

Ауд. 362.

Парта (компл Парта 120*500*760мм + скамья 2-х местн) - 20 шт.

Доска двойная

Стол для преподавателя

Макет авиадвигателя НК 82У

Нервюры крыла

8 Образовательные и информационные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, на основе современных информационных и образовательных технологий, что, в сочетании с внеаудиторной работой, приводит к формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся. Это позволяет учитывать как исходный уровень знаний студентов, так и существующие методические, организационные и технические возможности обучения.

В процессе преподавания дисциплины «Конструкция и техническое обслуживание воздушных судов» используются классические формы: лекции, практические занятия (доклады, устные опросы), самостоятельная работа студента.

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии.

Входной контроль предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых для изучения дисциплины.

Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для изучения конструкции и технической эксплуатации систем воздушных судов. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, с использованием IT- технологий, которое сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий –

закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести знания в конструкции систем воздушных судов и авиационных двигателей. Практическое занятие предназначено для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины.

Практические задания выполняются в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Выполнение практического задания предполагает исследование актуальных проблем в сфере технической эксплуатации и обслуживания систем воздушных судов. Для этого используются *IT*-методы, с использованием MS Office (Power Point), содержащие гиперссылки, необходимые для перехода к показам слайдов, презентаций, текстам, фигурам, таблицам, графикам и рисункам в презентации, документам Microsoft Office Word, листам Microsoft Office Excel, локальным или Интернет-ресурсам. Рассматриваемые в рамках практического занятия доклады имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций по дисциплине «Конструкция и техническое обслуживание воздушных судов»

Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Конструкция и техническое обслуживание воздушных судов». Это позволяет сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и *IT*-технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения; активизировать на практических занятиях деятельность студентов путем работы по выполнению заданий с использованием MS Office.

Самостоятельная работа студента является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа с *IT*-технологиями, справочниками, периодическими изданиями, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа подразумевает выполнение учебных заданий. Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель.

IT-методы используются при проведении всех видов занятий. Это позволяет сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения, обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета с оценкой.

Входной контроль предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимого для изучения дисциплины. Входной контроль осуществляется по вопросам, на которых базируется читаемая дисциплина.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает устные опросы и доклад по темам дисциплины. Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Доклад, продукт самостоятельной работы обучающегося, являющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой в 8 семестре. Зачет с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. К моменту сдачи зачеты с оценкой должны быть благополучно пройдены предыдущие формы контроля. Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Балльно-рейтинговая система текущего контроля успеваемости и знаний студентов не применяется.

9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Результаты текущего контроля (устный опрос) оцениваются по двухбалльной системе: «зачтено» / «не зачтено».

Устный опрос в начале лекции или практического занятия по теме предыдущего занятия оценивается положительно в том случае, если обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос,

или же не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

Результаты текущего контроля (доклад) оцениваются по двухбалльной системе: «зачтено» / «не зачтено».

Основаниями для положительного оценивания и выставления «зачтено» являются: грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса; актуальность используемых в сообщении сведений; высокое качество изложения материала; способность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации; уверенные ответы на заданные в ходе обсуждения вопросы или ответы на большую часть заданных в ходе обсуждения вопросов; отсутствие у преподавателя обоснованных сомнений в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

Основаниями для выставления оценки «не зачтено» являются: неудовлетворительное качество изложения материала; неспособность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации; неспособность ответить на большую часть заданных в ходе обсуждения вопросов; обоснованные сомнения в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

На момент зачета с оценкой студент должен получить «зачтено» за участие в устных опросах, по крайней мере, на 50 % лекционных занятий и получить «зачтено» за доклад.

По итогам освоения дисциплины «Конструкция и техническое обслуживание воздушных судов» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета с оценкой, предполагает устный ответ студента по билетам на вопросы из перечня.

Зачет с оценкой по дисциплине проводится в 8 семестре.

9.3 Темы курсовых работ по дисциплине

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам: «Иностранный язык», «Математика», «Информатика и информационные технологии», «Физика», «Теоретическая механика», «Летно-технические характеристики воздушных судов», «Сопротивление материалов», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Теория авиационных двигателей», «Конструкция и прочность авиационных двигателей», «Конструкция и прочность воздушных судов».

«Иностранный язык»

1 Прочитайте и переведите текст. **The slow revolution in aircraft materials.** For the last 20 years the experts have been telling us about the fantastic weight savings made possible by composite materials. The fact is that aircraft primary structures manufactured from composite materials are still rare. Ceramics have also been talked about for some time, as has powder metallurgy and eutectics and cermets and all sorts of other materials that could create a revolution in one or other area of aeronautical manufacturing. The transition between talking about such techniques and actually applying them is happening slowly. For a series of technical and industrial reasons, revolutions come slowly in the material field. However, it is just this field that the aerospace industry is expecting the most at the moment. The development of new materials and improvements in the methods of their manufacture will affect practically all areas of aeronautical construction from airframes to engines and systems. Progress in the field of aircraft materials will, to a large extent, shape progress in aviation as a whole during the coming years.

2 Ответьте на вопросы к тексту: 1. What were the reasons for rapid implementation of new aviation materials? 2. What research methods held in this sphere are the most perspective? 3. To what extent did the predictions about aircraft weight reduction made by composite materials come true? 4. What materials are used nowadays for aircraft construction?

«Математика»

1 Определение производной функции, ее геометрический смысл.

Извлечь корень:

2 $\sqrt[3]{8(a^3)^5 b^6}$

Упростить выражение:

3 $\frac{a^3 - ab^2}{ab + b^2}$

Упростить выражение:

4 $\frac{x^{-2} - y^{-2}}{x^{-1} + y^{-1}}$

«Информатика и информационные технологии»

- 1 Информатизация общества и место информатики в современном мире.
- 2 Особенности современных компьютеров и их развитие.
- 3 Прикладное программное обеспечение как инструмент решения функциональных задач.

«Физика»

- 1 Гармонические колебания и их параметры.
- 2 Сложение колебаний одинаковой и различных частот, направленных вдоль одной прямой.

- 3 Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
- 4 Собственная частота.

«Теоретическая механика»

1 Теорема о движении центра масс механической системы. Законы сохранения движения центра масс.

2 Координаты центра параллельных сил. Центр тяжести тела.

3 Тело массой 2 кг от толчка поднимается по гладкой наклонной плоскости с начальной скоростью 2 м/с. Определить работу силы тяжести на пути, пройденном телом до остановки.

«Летно-технические характеристики воздушных судов»

- 1 Основная система координат, используемая в динамике полета воздушного судна.
- 2 Какие силы действуют в полете на воздушное судно?
- 3 Что такое подъемная сила?
- 4 Что такое сила сопротивления?
- 5 Что такое сила тяги?
- 6 Дать определение понятия «угол атаки».
- 7 Дать определение понятия «вес» воздушного судна.
- 8 Дать определение понятия «коэффициент подъемной силы».
- 9 Дать определение понятия «скоростной поток».

«Сопротивление материалов»

- 1 Какие способы опорных закреплений балки вы знаете.
- 2 Какими силами и моментами может быть представлена внешняя нагрузка, действующая на балку
- 3 Какие методы для прочностных расчетов вы знаете?
- 4 Суть метода допускаемых напряжений.
- 5 Суть метода разрушающих нагрузок.
- 6 Суть метода предельных состояний.
- 7 Правила знаков при построении эпюр поперечных сил.
- 8 Правила знаков при построении эпюр изгибающих моментов.
- 9 Правила построения эпюр нормальных напряжений.
- 10 Правила построения эпюр продольных сил.
- 11 Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.

«Материаловедение и технология конструкционных материалов»

- 1 Цель и методы исследования макроструктуры материала.
- 2 Основные методы исследования микроструктуры металла.
- 3 Механические свойства материалов.
- 4 Основные показатели механических свойств.

«Теория авиационных двигателей»

1 Краткая история и причины создания авиационных ГТД. Российские и зарубежные разработчики двигателей. Наиболее удачные двигатели, выпускавшиеся массовыми сериями.

2 Типовые конструктивно-компоновочные и силовые схемы авиационных ГТД различных типов: ТРД, ТРДД, ТВД, ТВВД, ТВаД, ГТД вспомогательных силовых установок.

3 Принцип модульности конструкции двигателей. Примеры удачных конструктивно-компоновочных решений, их влияние на трудоемкость технического обслуживания в процессе эксплуатации.

4 Современные тенденции совершенствования конструктивного облика и улучшения характеристик авиационных ГТД.

«Конструкция и прочность авиационных двигателей»

1 Статические нагрузки, действующие на рабочие лопатки компрессоров и турбин авиационных ГТД

2 Предел статической длительной прочности конструкционного материала. Действующие и допустимые напряжения.

3 Классификация и конструктивные особенности реверсивных устройств различных типов.

«Конструкция и прочность воздушных судов»

1 Классификация самолетов по назначению

2 Основные формы профиля крыла. Параметры, характеризующие профиль крыла.

3 Лонжероны: назначение, конструктивно-силовые схемы и их достоинства и недостатки, конструкция, типовые сечения.

4 Стрингеры: назначение, конструктивно-силовые схемы и их достоинства и недостатки, конструкция, типовые сечения.

9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Критерии оценивания компетенций | Показатели оценивания компетенций | Описание шкалы оценивания |
|--|---|---|
| ОК-5: Способностью к самоорганизации и самообразованию <i>Знать:</i> - методы и приемы самоорганизации в получении и систематизации знаний; методику самообразования, касающуюся: устройства, принципа конструкции и технического обслуживания воздушных судов. | <i>Понимает:</i> методы и приемы самоорганизации в получении и систематизации знаний; методику самообразования, касающуюся: устройства, принципа конструкции и технического обслуживания воздушных судов. | На зачёт с оценкой выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины. Знания обучающихся оцениваются по четырехбальной системе с выставлением обучающимся итоговой оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». |

| Критерии оценивания компетенций | Показатели оценивания компетенций | Описание шкалы оценивания |
|--|--|--|
| <p><i>Уметь:</i> - строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для объяснения устройства, принципа конструкции и технического обслуживания воздушных судов.</p> | <p><i>Применяет:</i> процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для объяснения устройства, принципа конструкции и технического обслуживания воздушных судов</p> | <p>Оценка «отлично» при приеме зачёта с оценкой выставляется в случае: полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов; уверенного владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом учебной дисциплины; логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах; приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам; лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.</p> |
| <p><i>Владеть:</i> - технологиями организации процесса самообразования, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки используя знания устройства, принципа конструкции и технического обслуживания воздушных судов</p> | <p><i>Анализирует:</i> технологии организации процесса самообразования, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки используя знания устройства, принципа конструкции и технического обслуживания воздушных судов</p> | <p>Оценка «хорошо» при приеме зачёта с оценкой выставляется в случае: грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса; актуальность используемых в сообщении сведений; удовлетворительное качество изложения материала.</p> |
| <p>ОК-8: Способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций <i>Знать:</i> - как использовать приемы оказания первой помощи, используя знания устройства, принципа конструкции воздушных судов, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций при техническом обслуживании воздушных судов.</p> | <p><i>Понимает:</i> как использовать приемы оказания первой помощи, используя знания устройства, принципа конструкции воздушных судов, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций при техническом обслуживании воздушных судов</p> | <p>Оценка «удовлетворительно» при приеме зачёта с оценкой выставляется в случае: отсутствие грамотного, связного и непротиворечивого изложения сути вопроса.</p> |
| <p><i>Уметь:</i> - использовать приемы оказания первой помощи, используя знания устройства, принципа конструкции воздушных судов, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций при техническом обслуживании воздушных судов.</p> | <p><i>Применяет:</i> приемы оказания первой помощи, используя знания устройства, принципа конструкции воздушных судов, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций при техническом обслуживании воздушных судов</p> | <p>Оценка «не</p> |
| <p><i>Владеть:</i> - приемами оказания первой помощи</p> | <p><i>Анализирует:</i> приемы оказания первой</p> | <p>Оценка «не</p> |

| Критерии оценивания компетенций | Показатели оценивания компетенций | Описание шкалы оценивания |
|--|--|--|
| используя знания устройства, принципа конструкции воздушных судов, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций при техническом обслуживании воздушных судов. | помощи используя знания устройства, принципа конструкции воздушных судов, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций при техническом обслуживании воздушных судов | удовлетворительно» при приеме зачёта с оценкой выставляется в случае: отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин: невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум или всем вопросам; допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам; скрытое или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя; невладения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины; невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя. |
| <p>ОПК-3: Способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p> <p><i>Знать:</i> - как выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе производственно-технологической деятельности в области технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</p> | <p><i>Понимает:</i> как выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе производственно-технологической деятельности в области технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p> | <p>Обучающийся имеет право отказаться от ответа по выбранному вопросу с указанием, либо без указания причин и взять другой вопрос.</p> <p>Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае: необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам; необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам и проблемам курса при недостаточной полноте его ответа по вопросам.</p> |
| <p><i>Уметь:</i> - выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе производственно-технологической деятельности в области технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</p> | <p><i>Применяет:</i> естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе производственно-технологической деятельности в области технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p> | |
| <p><i>Владеть:</i> - выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе производственно-</p> | <p><i>Анализирует:</i> естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе производственно-</p> | |

| Критерии оценивания компетенций | Показатели оценивания компетенций | Описание шкалы оценивания |
|--|---|---------------------------|
| технологической деятельности в области технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат | технологической деятельности в области технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат | |
| <p>ОПК-5:</p> <p>Готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации</p> <p><i>Знать:</i> - как применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации области технического обслуживания и ремонта авиационной техники.</p> | <p><i>Понимает:</i></p> <p>как применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации области технического обслуживания и ремонта авиационной техники</p> | |
| <p><i>Уметь:</i> - применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации области технического обслуживания и ремонта авиационной техники.</p> | <p><i>Применяет:</i></p> <p>современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации области технического обслуживания и ремонта авиационной техники.</p> | |
| <p><i>Владеть:</i> - как применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации области технического обслуживания</p> | <p><i>Анализирует:</i></p> <p>современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации области</p> | |

| Критерии оценивания компетенций | Показатели оценивания компетенций | Описание шкалы оценивания |
|---|---|---------------------------|
| и ремонта авиационной техники | технического обслуживания и ремонта авиационной техники | |
| <p>ПК-15:</p> <p>Способностью решения вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов</p> <p><i>Знать:</i> - как решать вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов.</p> | <p><i>Понимает:</i></p> <p>как решать вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов.</p> | |
| <p><i>Уметь:</i> - решать вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов.</p> | <p><i>Применяет:</i></p> <p>вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов</p> | |
| <p><i>Владеть:</i> - способностью решения вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов.</p> | <p><i>Анализирует:</i></p> <p>способность решения вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов</p> | |
| <p>ПК-16:</p> <p>Способностью к размещению, использованию и обслуживанию технологического оборудования, в соответствии с требованиями технологической документации</p> <p><i>Знать:</i> - как размещать, использовать и обслуживать технологическое оборудование, в</p> | <p><i>Понимает:</i></p> <p>как размещать, использовать и обслуживать технологическое оборудование, в соответствии с требованиями технологической документации, учитывая конструкцию и особенности технического обслуживания воздушных</p> | |

| Критерии оценивания компетенций | Показатели оценивания компетенций | Описание шкалы оценивания |
|--|---|---------------------------|
| соответствии с требованиями технологической документации, учитывая конструкцию и особенности технического обслуживания воздушных судов. | судов. | |
| <i>Уметь:</i> - размещать, использовать и обслуживать технологическое оборудование, в соответствии с требованиями технологической документации, учитывая конструкцию и особенности технического обслуживания воздушных судов. | <i>Применяет:</i> технологическое оборудование, в соответствии с требованиями технологической документации, учитывая конструкцию и особенности технического обслуживания воздушных судов | в с |
| <i>Владеть:</i> - способностью к размещению, использованию и обслуживанию технологического оборудования, в соответствии с требованиями технологической документации, учитывая конструкцию и особенности технического обслуживания воздушных судов. | <i>Анализирует:</i> способность к размещению, использованию и обслуживанию технологического оборудования, в соответствии с требованиями технологической документации, учитывая конструкцию и особенности технического обслуживания воздушных судов | и в с |
| ПК-17: Способностью участвовать в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационной техники к эффективному использованию по назначению <i>Знать:</i> - процедуру проведения комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и | <i>Понимает:</i> процедуру проведения комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационной техники к эффективному использованию по назначению применяя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов | |

| Критерии оценивания компетенций | Показатели оценивания компетенций | Описание шкалы оценивания |
|---|---|---------------------------|
| <p>готовности объектов авиационной техники к эффективному использованию по назначению применяя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов.</p> | | |
| <p><i>Уметь:</i> - проводить комплекс планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационной техники к эффективному использованию по назначению применяя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов.</p> | <p><i>Применяет:</i> комплекс планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационной техники к эффективному использованию по назначению применяя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов</p> | |
| <p><i>Владеть:</i> - способностью участвовать в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационной техники к эффективному использованию по назначению применяя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов.</p> | <p><i>Анализирует:</i> способность участвовать в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационной техники к эффективному использованию по назначению применяя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов</p> | |
| <p>ПК-18: Готовностью организовать метрологического обеспечение технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов</p> | <p><i>Понимает:</i> как организовать метрологического обеспечение технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов</p> | |

| Критерии оценивания компетенций | Показатели оценивания компетенций | Описание шкалы оценивания |
|---|--|---------------------------|
| <p>сертификации авиационной техники и авиаперсонала</p> <p><i>Знать:</i> - как организовать метрологического обеспечение технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала, используя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов</p> | <p>сертификации авиационной техники и авиаперсонала, используя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов</p> | |
| <p><i>Уметь:</i> - организовать метрологическое обеспечение технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала, используя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов.</p> | <p><i>Применяет:</i> метрологическое обеспечение технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала, используя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов</p> | |
| <p><i>Владеть:</i> - готовностью организовать метрологического обеспечение технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала, используя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов.</p> | <p><i>Анализирует:</i> готовность организовать метрологического обеспечение технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала, используя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов</p> | |
| <p>ПК-19: Готовностью к использованию основных методов защиты производственного</p> | <p><i>Понимает:</i> как использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от</p> | |

| Критерии оценивания компетенций | Показатели оценивания компетенций | Описание шкалы оценивания |
|--|---|---------------------------|
| <p>персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению</p> <p><i>Знать:</i> - как использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению, используя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов</p> | <p>возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению, используя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов</p> | |
| <p><i>Уметь:</i> - готовностью к использованию основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению, используя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов</p> | <p><i>Применяет:</i> основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению, используя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов</p> | |
| <p><i>Владеть:</i> - готовностью к использованию основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению, используя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов</p> | <p><i>Анализирует:</i> использование основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению, используя знания о конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов</p> | |

| Критерии оценивания компетенций | Показатели оценивания компетенций | Описание шкалы оценивания |
|---|--|---------------------------|
| | судов | |
| ПК-20: Готовностью к эксплуатации и техническому обслуживанию воздушных судов <i>Знать:</i> - как подготовиться к эксплуатации и техническому обслуживанию воздушных судов. | <i>Понимает:</i> как подготовиться к эксплуатации и техническому обслуживанию воздушных судов | |
| <i>Уметь:</i> - эксплуатировать и обслуживать воздушные суда. | <i>Применяет:</i> знания в эксплуатации и обслуживании воздушные суда | |
| <i>Владеть:</i> - методикой эксплуатации и технического обслуживания воздушных судов. | <i>Анализирует:</i> методику эксплуатации и технического обслуживания воздушных судов. | |

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине

9.6.1 Примерный перечень заданий для проведения текущего и промежуточного контроля успеваемости в форме устного опроса

- 1 Что представляет собой вертолёт Ми-8МТВ?
- 2 Каково назначение вертолёта Ми-8 МТВ?
- 3 В каких вариантах вертолёт эксплуатируется в гражданской авиации?
- 4 Какова аэродинамическая схема вертолёта Ми-8МТВ?
- 5 Какова максимальная взлётная масса вертолёта и коммерческая нагрузка?
- 6 Какова максимальная, крейсерская, экономическая скорости вертолёта при нормальной взлётной массе вертолёта?
- 7 Какова максимальная дальность полёта вертолёта в перегоночном варианте, при максимальной коммерческой нагрузке?
- 8 Возможен ли горизонтальный полёт вертолёта Ми-8МТВ при отказе одного из двигателей?
- 9 Каков назначенный ресурс (календарный срок службы) вертолёта Ми-8МТВ?
- 10 Какие основные конструктивные составные части имеет фюзеляж вертолёта?
- 11 Как стыкуются носовая, центральная части и балки фюзеляжа?
- 12 Как производится отсчёт стрингеров для ЦЧФ?
- 13 Какой толщины выполнена обшивка ЦЧФ и имеет ли она дополнительное усиление?
- 14 Назовите люки, двери ЦЧФ, имеющие аварийный сброс.

- 15 Почему обшивка потолочной панели выполнена из титанового сплава ОЧТ толщиной 0,6 мм?
- 16 Определите назначение хвостовой балки.
- 17 Определите назначение стабилизатора.
- 18 Перечислите составные части конструкции стабилизатора.
- 19 В каких случаях при повреждении ЛКП обшивки вертолѐта наносят новое покрытие полностью?
- 20 При осмотре вертолѐта Вы обнаружили на обшивке небольшую трещину. Опишите Ваши дальнейшие действия по устранению дефекта.
- 21 При осмотре остекления кабины экипажа обнаружена трещина длиной 40 мм. Опишите порядок устранения дефекта.
- 22 Какие регламентные работы предусмотрены на вертолѐте Ми-8 МТВ?
- 23 Назовите силовые схемы опор шасси вертолѐта.
- 24 Назовите составные части основных опор.
- 25 На каких шпангоутах установлены узлы крепления основных опор шасси.
- 26 Назовите составные части колѐс основных стоек шасси.
- 27 Какое рабочее давление воздуха в пневматике колеса основной стойки шасси?
- 28 Назовите величину зазора между колодками и тормозным барабаном в расторможенном положении колеса.
- 29 Назовите составные части передней стойки.
- 30 Какое рабочее давление воздуха в пневматике колеса передней стойки шасси?
- 31 Назовите составные части хвостовой опоры.
- 32 Где установлены узлы крепления хвостовой опоры.
- 33 Назовите силовую схему хвостовой опоры.
- 34 Назовите основные виды работ по техническому обслуживанию взлѐтно-посадочных устройств.
- 35 При ТО обнаружена трещина на верхнем узле крепления амортизатора правой опоры шасси. Назовите действия инженерно-технического состава.
- 36 Проведены работы по замене тормозных колодок и регулировке зазора между колодками тормоза и тормозным барабаном. При проверке работы тормоза давление в магистрали торможения в течение 30 минут по манометру МВ-60М упало со значения 34 кгс/см^2 до 31 кгс/см^2 . Что можно сказать о герметичности магистрали торможения?
- 37 На вертолѐте проведены работы по замене воздушного фильтра и обратного клапана в магистрали зарядки от аэродромного источника. При проверке работоспособности системы оказалось, что сжатый воздух от аэродромного источника не поступает в баллоны. Назовите возможные причины, которые привели систему в неработоспособное состояние.
- 38 Каким должен быть зазор между трубопроводами и неподвижными деталями. Допускаются ли к дальнейшей эксплуатации шланги, имеющие трещины наружного слоя с нарушением оплѐтки?
- 39 Что даёт (позволяет) конструктивное выполнение третьей ступени привода вала несущего винта, по сути, из двух ступеней (дифференциала и замыкающего звена)?

- 40 Почему внешние обоймы подшипников хвостового вала трансмиссии устанавливаются в опорах через резиновые втулки.
- 41 Назовите допустимые величины излома, бокового зазора в шлицевых карданах хвостового вала, а также радиального биения труб хвостового вала трансмиссии.
- 42 Повреждён внешний контур (разгерметизация системы). Обеспечит ли система смазки главного редуктора подачу масла к узлам смазки?
- 43 При оперативном техническом обслуживании вертолётa обнаружено: сигнальный колпачок красного цвета, системы сигнализации повреждения лонжерона, появился в зоне обзора. Сделайте выводы.
- 44 Какие смазки применяются для смазки шарниров и трущихся поверхностей автомата перекоса?
- 45 Почему подвеска рычага общего шага на корпусе вала НВ выполнена двухосной?
- 46 Назовите противообледенительные системы вертолётa.
- 47 Что включает в себя система управления вертолётom?
- 48 Назовите основные элементы проводки системы управления.
- 49 Назовите составные части ручного управления.
- 50 Назовите составные части ножного (путевого) управления.
- 51 В чем заключаются основные виды работ по техническому обслуживанию гидросистемы?
- 52 В каких случаях производится прокачка гидросистемы от наземной гидроустановки?
- 53 Какие способы заправки вы знаете?
- 54 Опишите процедуру заправки гидравлической системы зарытым способом.

9.6.2 Примерный перечень тем докладов для проведения текущего контроля успеваемости по лекционным темам

- 1 Назначение вертолётa Ми-8 МТВ. Назначенный ресурс (календарный срок службы) вертолётa Ми-8МТВ.
- 2 Основные конструктивные составные части фюзеляжа вертолётa. Материалы применяемые при изготовлении фюзеляжа вертолётa.
- 3 Назначение хвостовой балки. Шпангоуты хвостовой балки. Шпангоуты концевой балки.
- 4 Назначение стабилизатора. Составные части конструкции стабилизатора.
- 5 Регламентные работы, предусмотренные на вертолётe Ми-8 МТВ.
- 6 На каких шпангоутах установлены узлы крепления основных опор шасси.
- 7 Почему амортизатор выполнен двухкамерным?
- 8 Назовите составные части колёс основных стоек шасси.
- 9 Какое рабочее давление воздуха в пневматике колеса основной стойки шасси?
- 10 Какое назначение обтекателя главных стоек шасси.
- 11 Марки масла, смазок, применяемых для шасси и зоны их применения.
- 12 Основные виды работ по техническому обслуживанию взлётно-посадочных устройств.

- 13 Назначение воздушного компрессора АК-50Т1.
- 14 Назначение автомата давления АД-50.
- 15 Назначение редукционного клапана УП-25/2.
- 16 Назначение пневматического агрегата УПОЗ/2М.
- 17 Назначение несущего винта (НВ).
- 18 Противообледенительные системы вертолѐта.
- 19 Назначение сигнализатора РИО-3, какой принцип его работы.
- 20 назначение раздельного управления двигателями.
- 21 Опишите процедуру заправки гидравлической системы зарытым способом.

9.6.3 Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1 Какие методы и приемы самообразования, планирования, самоконтроля для получения знаний о конструкции и техническом обслуживании воздушных судов Вы будете использовать в своей профессиональной деятельности?

2 При возникновении чрезвычайных ситуаций при техническом обслуживании воздушных судов какие приемы оказания первой помощи и методы защиты Вы предпримите. Опишите алгоритм действий.

3 Как используя знания устройства, принципа конструкции воздушного судна и технического обслуживания Вы обнаружите проблемы неисправностей воздушного судна, устраните их, проанализируете причины применяя знания физико-математического аппарата. Приведите пример.

4 Какими современными средствами выполнения и редактирования чертежей, подготовки конструкторско-технической документации Вы владеете и как реализуете их, используя знания устройства, принципа конструкции и технического обслуживания воздушного судна.

5 Каким образом вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники влияют на поддержание и сохранение летной годности воздушных судов. Поясните методологию решения вопросов обеспечения качества технического обслуживания, используя знания конструкции воздушного судна на конкретном примере.

6 Используя знания о конструкции и техническом обслуживании воздушного судна каким образом Вы будете размещать, использовать и обслуживать технологическое оборудование?

7 Изложите алгоритм проведения комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационной техники к эффективному использованию по назначению.

8 Поясните алгоритм организации метрологического обеспечения технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, процесс сертификации авиационной техники и персонала используя знания конструкции и особенностях технического обслуживания воздушных судов.

9 Как владея знаниями о конструкции и техническом обслуживании воздушных судов Вы можете защитить производственный персонал и население от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий?

10 Изложите алгоритм Ваших действий при подготовке к эксплуатации и техническому обслуживанию воздушного судна конкретного типа.

11 Что представляет собой вертолёт Ми-8МТВ? В каких вариантах вертолёт эксплуатируется в гражданской авиации? Каков назначенный ресурс вертолёта Ми-8МТВ?

12 Обеспечение общих эксплуатационно-технических требований к конструкции ВС.

13 Ресурсы, сроки службы вертолета и его основных агрегатов. Конструктивная компоновка вертолета. Аэродинамическая характеристика вертолета одновинтовой схемы .

14 При осмотре вертолёта Вы обнаружили на обшивке небольшую трещину. Опишите Ваши дальнейшие действия по устранению дефекта.

15 Перечислите основные дефекты шасси, влияние эксплуатационных параметров шасси на возникновение колебаний типа "земной резонанс". ТО шасси: проверка правильности зарядки амортизаторов жидкостью и газом, проверка давления воздуха в пневматиках колес по обжатию и манометром, проверка зазора в тормозах колес, смазка подшипников колес и шарнирных соединений шасси. Техника безопасности при зарядке амортизаторов и авиашин.

16 При ТО обнаружена трещина на верхнем узле крепления амортизатора правой опоры шасси. Назовите действия инженерно-технического персонала?

17 Почему клапаны торможения амортизатора вступают в работу на обратном ходе цикла работы амортизатора? Как известно, что в качестве специальной жидкости в амортизаторах шасси используется АМГ – 10, а в качестве газа применяется азот. Объясните почему нельзя применить воздух вместо азота?

18 Опишите, как происходит зарядка системы сжатым воздухом от наземного источника и какие меры техники безопасности при зарядке Вы предпримите?

19 На вертолёте проведены работы по замене воздушного фильтра и обратного клапана в магистрали зарядки от аэродромного источника. При проверке работоспособности системы оказалось, что сжатый воздух от аэродромного источника не поступает в баллоны. Назовите возможные причины, которые привели систему в неработоспособное состояние.

20 Опишите назначение, конструкцию, работу, расположение и крепление агрегатов маслосистемы, процедуру заправки маслосистемы, слива масла, техника безопасности при работе с маслом.

21 Дайте определение центровки вертолёта. Каково значение предельно передней, задней центровок, центровка пустого вертолёта?

22 Возможен ли горизонтальный полёт вертолёта Ми-8МТВ при отказе одного из двигателей?

23 Какие основные конструктивные составные части имеет фюзеляж вертолёта? Какие материалы применяются при изготовлении фюзеляжа вертолёта?

24 Почему стыковка по правому боковому своду в зоне стыковки НЧФ и ЦЧФ, ХБ и КБ выполнена большим числом болтов, с большим диаметром болтов и большим моментом затяжки?

25 Определите назначение хвостовой балки. Перечислите усиленные шпангоуты хвостовой балки.

26 Определите назначение концевой балки. Перечислите усиленные шпангоуты концевой балки.

27 Определите назначение стабилизатора. Перечислите составные части конструкции стабилизатора.

28 Как устранить царапины, забоины и поверхностную коррозию глубиной от 0,1 мм до 0,2 мм?

29 При осмотре вертолѐта Вы обнаружили на обшивке небольшую трещину. Опишите Ваши дальнейшие действия по устранению дефекта.

30 При осмотре остекления кабины экипажа обнаружена трещина длиной 40 мм. Опишите порядок устранения дефекта.

31 Какие регламентные работы предусмотрены на вертолѐте Ми-8 МТВ?

32 Назовите составные части взлѐтно-посадочных устройств вертолѐта.

33 Почему клапаны торможения амортизатора вступают в работу на обратном ходе цикла работы амортизатора?

34 На каких шпангоутах установлены узлы крепления передней стойки шасси? Какое назначение механизма самоориентации колѐс передней стойки шасси?

35 Назовите составные части передней стойки. Какое рабочее давление воздуха в пневматике колеса передней стойки шасси?

36 Перечислите марки масла, смазок, применяемых для шасси и зоны их применения.

37 Назовите основные виды работ по техническому обслуживанию взлѐтно-посадочных устройств.

38 При ТО обнаружена трещина на верхнем узле крепления амортизатора правой опоры шасси. Назовите действия инженерно-технического состава.

39 Проведены работы по замене тормозных колодок и регулировке зазора между колодками тормоза и тормозным барабаном. При проверке работы тормоза давление в магистрали торможения в течение 30 минут по манометру МВ-60М упало со значения 34 кгс/см² до 31 кгс/см². Что можно сказать о герметичности магистрали торможения?

40 В каких случаях производят проверку уровня масла АМГ-10 главных опор шасси? Как проверить уровень масла в амортизаторе главных опор шасси?

41 Определите назначение воздушной системы. Назовите источники энергии сжатого воздуха.

42 На вертолѐте проведены работы по замене воздушного фильтра и обратного клапана в магистрали зарядки от аэродромного источника. При проверке работоспособности системы оказалось, что сжатый воздух от аэродромного источника не поступает в баллоны. Назовите возможные причины, которые привели систему в неработоспособное состояние.

43 Каким должен быть зазор между трубопроводами и неподвижными деталями вертолѐта? Допускаются ли трещины, деформации отбортовочных деталей и ослабление крепления трубопроводов?

44 При осмотре трубопроводов обнаружены на них потѐртости, забоины глубиной более 0,2 мм. Назовите дальнейшие действия инженерно-технического состава.

45 Допускаются ли к дальнейшей эксплуатации шланги, имеющие трещины наружного слоя с нарушением оплѐтки?

46 Назовите составные части привода вала несущего винта. Каким образом осуществляется понижение частоты вращения двигателей от 15 000 об/мин до 192 об/мин вала несущего винта?

47 Что обеспечивает в приводе вала несущего винта первая ступень (косозубая цилиндрическая передача)? Что обеспечивает в приводе вала несущего винта вторая ступень (коническая зубчатая передача)?

48 Что даёт (позволяет) конструктивное выполнение третьей ступени привода вала несущего винта, по сути, из двух ступеней (дифференциала и замыкающего звена)?

49 Какие смазки применяются для смазки шлицевых карданов хвостового вала трансмиссии, шлицевых соединений средней и концевой шарнирных частей.

50 Определите назначение несущего винта (НВ). Назовите составные части несущего винта.

51 Определите назначение горизонтального шарнира НВ. Определите назначение вертикального шарнира НВ. Определите назначение осевого шарнира НВ.

52 С какой целью втулка НВ снабжена центробежными ограничителями свеса лопастей? Где они расположены и назовите их количество.

53 Какие смазки применяются в ГЩ, ВЩ, ОЩ втулки НВ?

54 Каким образом на стадии изготовления повышена усталостная прочность лонжерона НВ.

55 Какие конструктивные элементы обеспечивают противофлаггерную балансировку лопасти.

56 При работе нагнетающего шестерѐнного насоса с перепускным клапаном масляной системы главного редуктора давление масла ниже нормы. Укажите возможные причины данного события и способы их устранения.

57 При оперативном техническом обслуживании вертолѐта обнаружено: сигнальный колпачок красного цвета, системы сигнализации повреждения лонжерона, появился в зоне обзора. Сделайте выводы.

58 Какие смазки применяются для смазки шарниров и трущихся поверхностей автомата перекоса?

59 Во время полѐта отказал подкачивающий насос расходного бака. Как этот отказ отразится на обеспечение бесперебойного питания топливной системы двигателя?

60 Опишите рулевой винт. Назначение, технические данные, составные части рулевого винта. Особенности аэродинамики рулевого винта тянущего типа. Куда заносятся данные о проверке уровня масла, слива и заправки?

61 Почему качалки продольного и поперечного управления автомата перекоса подсоединяются к наружному кольцу кардана с углом опережения в 21° ?

62 Проводимые работы по ТО ВС связаны с соблюдением мер техники безопасности. Какие вредные факторы проявляются при работе с синтетическим маслом Б-3В и какие способы защиты от них следует знать инженерно-техническому составу?

63 Почему подвеска рычага общего шага на корпусе вала НВ выполнена двухосной?

64 Опишите конструкцию и процедуру технического обслуживания противообледенительной системы. Каким образом экипаж вертолёт определяет, что вертолёт вошёл в зону обледенения? К каким последствиям может привести запоздалое включение в работу противообледенительной системы? Опишите хвостовой вал трансмиссии: назначение, устройство составных элементов. Смазка и контроль состояния шлицевых муфт, опор. Порядок замера излома, бокового зазора, биения, скручивания труб хвостового вала. Какие меры техники безопасности при ТО Вы предпримите?

65 Что включает в себя система управления вертолёт? Назовите основные элементы проводки системы управления.

66 Опишите особенности конструкций и технического обслуживания оборудования вертолёт при различных компоновках.

67 Определите назначение продольно-поперечного управления. Определите назначение путевого управления.

68 Назовите элемент системы проводки управления, который позволяет изменить направление системы проводки на угол равный 90° .

69 Назовите агрегат, обеспечивающий независимость управления от ручки "шаг-газ" и рычагов раздельного управления двигателями (РРУД).

70 Какое конструктивное решение используется для обеспечения надежности гидросистемы на вертолете Ми-8 МТВ?

71 Опишите основные технические характеристики и функции гидросистем. Как осуществляется проверка гидросистем перед полётом.

72 Зачем нужна дублирующая гидравлическая система? Питание каких гидроагрегатов обеспечивает основная и дублирующая гидросистемы?

73 В гидросистеме вертолёт в целях повышения надёжности её работы в магистрали питания гидроцилиндра управления фрикционом ручки "шаг-газ" установлен дозатор ГА-172-00-2. Каким образом этот агрегат сохраняет надёжность работы системы в целом при повреждении этой магистрали?

74 Какая рабочая жидкость используется в гидравлических системах вертолёт Ми-8 МТВ? Где размещены агрегаты гидросистемы вертолёт? Как осуществляется контроль за работой гидросистемы в эксплуатации?

75 Какое количество жидкости, заправляется в гидросистему? Назовите допустимую температуру рабочей жидкости гидравлической системы.

76 Опишите особенности конструкций и метрологического обеспечения технологических процессов технического обслуживания различных модификаций вертолёт Ми-8МТВ.

77 При каком давлении в системе происходит переключение насоса на рабочий режим, режим холостого хода?

- 78 Назовите минимальное давление в основной системе, при котором происходит переключение гидроусилителей на питание от дублирующей системы.
- 79 Назовите давление в основной системе, при котором происходит переключение питания гидроусилителей с дублирующей системы на основную.
- 80 Какое давление в газовой полости гидроаккумуляторов (при отсутствии давления в гидросистеме)?
- 81 Какие агрегаты входят в основную и дублирующую гидросистемы?
- 82 Узлы воздушных судов из композиционных материалов, их типовые повреждения (неисправности) и особенности ремонта. Ремонт деталей с применением клеев и быстротвердеющих пластиков.
- 83 В гидросистеме ВС был досрочный съем с эксплуатации насоса постоянной подачи. Объясните, может ли быть это связано с работой гидроаккумулятора или с неправильными действиями технического состава при его ТО.
- 84 В гидросистеме ВС был досрочный съем с эксплуатации насоса постоянной подачи. Объясните, может ли быть это связано с работой гидроаккумулятора или с неправильными действиями технического состава при его ТО.
- 85 Опишите основы общей и узловой разборки воздушных судов. Какие меры безопасности при работе Вы предпримите?
- 86 Структура технической эксплуатации включает: техническую эксплуатацию в полете, техническое обслуживание и ремонт, транспортировку, хранение и списание АТ. Какой компонент структуры ТЭ влияет в основном на состояние энтропии ЛА?
- 87 На этапе проектирования ВС разработчик должен учитывать ожидаемые условия эксплуатации: воздействие внешней среды, эксплуатационные факторы, параметры (режимы) полета. А какие исходные данные должен учитывать разработчик в процессе разработки и испытаний ВС для определения условий эксплуатации?
- 88 Как производится герметизация стыков листов обшивки и заклепочных швов. Герметизация фонарей, дверей и люков. Герметизация выводов. Выделите особенности конструкции фюзеляжа современных ЛА.
- 89 Классификация разрушающих факторов, непрерывно действующих на воздушные суда в процессе эксплуатации, их краткая характеристика
- 90 Конструктивно ЛА имеют обогрев силовых установок (воздухозаборников, лопаток ВНА и т.д.) и кондиционирование гермокабины для жизнеобеспечения экипажа и пассажиров. Когда и какие наземные установки применяют для обогрева силовых установок и кондиционирования гермокабины самолета?
- 91 Какие установки применяют на земле при неработающих двигателях для проверки работоспособности функциональных систем при ТО ЛА, являющихся потребителями гидросистемы?
- 92 Опишите какие особенности технического обслуживания и текущего ремонта летательных аппаратов существуют в различных

климатических условиях (в условиях низких температур, в условиях высоких температур, в осенне-зимний период).

93 При проверке давления в амортизаторах шасси, в гидроаккумуляторах, в гасителях пульсаций различных систем и т.д. производят дозарядку или полную зарядку различными газами. Какие установки и какие газы применяют для этих целей?

94 Обеспечение требований к эксплуатационной живучести конструкций ВС.

95 Контроль наличия у ВС и каждого его компонента остатка ресурса и срока службы. Контроль выполнения полного комплекса ТОиР. Контроль выполнения обязательных бюллетеней, доработок и разовых осмотров.

96 Выполняемые работы при ТО ВС связаны с соблюдением правил техники безопасности. Какие вредные факторы проявляются при работе и ТО жидкостных систем ВС и какие способы защиты от них следует знать техническому составу.

97 Методика анализа состояния конструкции планера ВС. Методика анализа последствий удара молнии или воздействия электромагнитных полей высокой интенсивности.

98 Как производится герметизация стыков листов обшивки и заклепочных швов. Герметизация фонарей, дверей и люков. Герметизация выводов. Выделите особенности конструкции фюзеляжа современных ЛА.

99 Какие минимальные исходные данные для расчета ВС на прочность Вы должны иметь?

100 Перечислите требования к прочности воздушных судов. Каковы особенности нагружения и расчета прочности воздушных судов. Что такое коэффициент безопасности?

101 Классификация неисправностей и повреждений воздушных судов; их краткая характеристика.

102 Опишите конструкцию традиционных средств механизации крыла. Как производится расчет на прочность закрылков?

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Конструкция и техническое обслуживание воздушных судов» обучающимися организуется в следующих формах: лекции, практические занятия под руководством преподавателя и самостоятельная работа студентов.

Изучение каждого раздела рекомендуется начинать с анализа общей его структуры и круга рассматриваемых вопросов, затем перейти к изучению материала по темам.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам. Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по

дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития, его прикладной стороной.

При проведении лекций преподаватель опирается на базовые знания студентов, чтобы основное время уделить специфическим вопросам дисциплины. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста. Кроме того, необходимо научиться делать понятные для обучающегося сокращения при записи текста лекции и, в целом, стремиться освоить быструю манеру письма.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений (из известных или выработанных самостоятельно). При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающимся в процессе самостоятельной работы, подготовке к практическим занятиям (семинарам), выполнении домашних заданий, при подготовке к сдаче зачета с оценкой.

Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные студентами на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести практические навыки в области устранения неисправностей и технического обслуживания систем воздушных судов. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Любое практическое занятие начинается, как правило, с формулирования его целевых установок. Понимание обучаемыми целей и задач занятия, его значения для специальной подготовки способствует повышению интереса к занятию и активизации работы по овладению учебным материалом, это делается в форме опроса обучаемых, который служит также средством контроля за их самостоятельной работой.

Основную часть практического занятия составляет работа обучаемых по выполнению учебных заданий под руководством преподавателя.

Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, выставлением оценок каждому студенту и указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся цель и задачи занятия и

обращает внимание обучающихся на наиболее сложные вопросы, относящиеся к изучаемой теме.

Самостоятельная работа студента является важной составной частью учебного процесса и проводится в целях закрепления и углубления знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, выработки навыков работы с литературой, активного поиска новых знаний, выполнения домашних контрольных заданий, подготовки к предстоящим занятиям.

Целью самостоятельной работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков работы с нормативно-правовыми актами, научной и учебной литературой, другими источниками, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и обработке полученной информации.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, подготавливать доклады, овладевать профессионально необходимыми навыками.

В процессе изучения дисциплины «Конструкция и техническое обслуживание воздушных судов» важно постоянно пополнять и расширять свои знания. Изучение рекомендованной литературы и других источников информации является важной составной частью восприятия и усвоения новых знаний. Кроме того, необходимо отметить, что, в определенном смысле, качественный уровень всей самостоятельной работы обучающегося определяется уровнем самоконтроля.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Авиационной техники и диагностики» №24

« 11 » января 2016 года, протокол № 1

Разработчик:

Старший преподаватель

Никифоров А.И.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

Заведующий кафедрой № 24 «Авиационной техники и диагностики»

д.т.н.,с.н.с, доцент

Тарасов В.Н.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н.,с.н.с, доцент

Тарасов В.Н.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «20» января 2016 года, протокол № 3.

С изменениями и дополнениями от «30» августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с Приказом от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»).