

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

« 30 » *август* 2017 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Конструкция и техническое обслуживание авиационных
двигателей**

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 авиационных двигателей» являются:

- формирование знаний, умений, навыков на основе развития способности к самореализации и самообразованию, для успешной профессиональной деятельности выпускников в области основных понятий определения причин отклонения эксплуатационно-технических свойств авиационного двигателя с привлечением физико-математического аппарата и методологией решения вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов основываясь на знаниях конструкции авиационного двигателя и технологии выполнения работ на различных формах технического обслуживания конкретных авиационных двигателей, используемых на самолетах и вертолетах гражданской авиации на примере двигателей ТВ3-117ВМ, ТВ2-117А и ВК-2500;

- обучение и отработка навыков студентов по технического обслуживания конкретных авиационных двигателей, используемых на самолетах и вертолетах гражданской авиации на примере двигателей ТВ3-117ВМ, ТВ2-117А и ВК-2500;

- формирование у студентов прочной теоретической базы, позволяющей авиационному специалисту принимать правильные и грамотные решения по диагностике, технической эксплуатации авиационных силовых установок при условии обеспечения летной годности воздушных судов и безопасности полетов.

Задачами освоения дисциплины «Конструкция и техническое обслуживание» являются:

- привитие навыков определения причин отклонения эксплуатационно-технических свойств авиадвигателя с привлечением физико-математического аппарата;

- ознакомление студентов с современными средствами выполнения и редактирования изображений, чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации в области технического обслуживания и ремонта авиационной техники при работе с эксплуатационно-технической документацией авиационного двигателя;

- формирование у студентов умения проводить комплекс планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности готовности объектов авиационной техники к эффективному использованию по назначению применяя знания о характере проявления возможных неисправностей и причинах их возникновения.

- овладение методами организации метрологического обеспечение технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов.

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

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Данная дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Высшая математика», «Информатика и информационные технологии», «Физика», «Теоретическая механика», «Теория авиационных двигателей», «Гидравлика», «Техническая термодинамика и теплопередача», «Инженерная и компьютерная графика», «Безопасность жизнедеятельности», «Иностранный язык».

Дисциплина «Конструкция и техническое обслуживание авиационных двигателей» является заключающей дисциплиной.

Дисциплина изучается в 9 семестре.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Конструкция и техническое обслуживание авиационных двигателей» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код Компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способностью самоорганизации самообразованию (ОК-5).	к и Знать: - методы и приемы самообразования, способы получения и систематизации знаний, позволяющие выявить особенности конструктивного выполнения конкретного авиадвигателя и организации технического обслуживания. Уметь: - самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для объяснения особенностей конструктивного выполнения компонентов конкретного авиадвигателя Владеть: - технологиями организации процесса самообразования, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки, знаний о

Перечень и код Компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	конструкции и организации технического обслуживания авиационного двигателя.
Способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-8).	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - факторы, оказывающие негативное влияние на окружающую среду при работе и техническом обслуживании авиадвигателя. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать вредное воздействие работающего двигателя и процессов, выполняемых при его техническом обслуживании на окружающую среду <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами и методами защиты окружающей среды от вредного воздействия авиадвигателя и работ, выполняемых при его техническом обслуживании.
Способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-3).	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные параметры авиационного авиадвигателя, способы контроля и возможные причины их отклонения от нормативных значений в случае появления проблем, возникающих в процессе технической эксплуатации авиадвигателя. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять возможные причины нарушения работоспособности авиадвигателя с привлечением соответствующего физико-математического аппарата для решения проблем, возникающих в процессе его технической эксплуатации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами определения причин отклонения эксплуатационно-технических свойств авиадвигателя с привлечением физико-математического аппарата.
Готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-5).	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации в области технического обслуживания и ремонта авиационной техники при работе с эксплуатационно-технической документацией авиационного двигателя. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и

Перечень и код Компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>подготовки конструкторско-технологической документации области технического обслуживания и ремонта авиационной техники при работе с эксплуатационно-технической документацией авиационного двигателя.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными средствами выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации в области технического обслуживания и ремонта авиационной техники при работе с эксплуатационно-технической документацией авиационного двигателя.
<p>Способностью решения вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов (ПК-15).</p>	<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 на основе знаний об особенностях конструкции авиадвигателя, работе его систем и содержании работ при различных видах технического обслуживания. <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 исходя из заложенных конструктивных решений в авиадвигателе и технологии выполнения работ, предусмотренных регламентом технического обслуживания. <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 основываясь на знаниях конструкции авиадвигателя и технологии выполнения работ на различных формах технического обслуживания.
<p>Способностью к размещению, использованию и обслуживанию технологического</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы размещения, использования и обслуживания технологического оборудования, в соответствии с требованиями технологической документации при выполнении регламентных работ

Перечень и код Компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>оборудования, в соответствии с требованиями технологической документации (ПК-16).</p>	<p>исходя из особенностей конструктивного выполнения отдельных узлов двигателя и компонентов его систем.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - размещать, использовать и обслуживать технологическое оборудование, в соответствии с требованиями технологической документации при выполнении регламентных работ исходя из особенностей конструктивного выполнения отдельных узлов двигателя и компонентов его систем <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами размещения, использования и обслуживания технологического оборудования, в соответствии с требованиями технологической документации при выполнении регламентных работ исходя из особенностей конструктивного выполнения отдельных узлов двигателя и компонентов его систем.
<p>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>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 об особенностях конструкции и эксплуатационно-технических характеристик конкретного авиадвигателя. <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 характере проявления возможных неисправностей и причинах их возникновения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией проведения комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационной техники к эффективному использованию по назначению, применяя знания о

Перечень и код Компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	возможных причинах нарушения работоспособности авиадвигателя и способах их предотвращения и устранения.
<p>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"> - организацию метрологического обеспечение технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала, на основе знания параметров, их значений и технических средств, используемых для контроля при работе конкретного авиадвигателя и в процессе его технического обслуживания. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовать метрологическое обеспечение технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала на основе знания параметров, их значений и технических средств, используемых для контроля при работе конкретного авиадвигателя и в процессе его технического обслуживания, а также знания требований предъявляемых к измерительным средствам. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами организации метрологического обеспечение технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала на основе знания параметров, их значений и технических средств, используемых для контроля при работе конкретного авиадвигателя и в процессе его технического обслуживания, а также знания требований предъявляемых к измерительным средствам.
Готовностью к	Знать:

Перечень и код Компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>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>- 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 вредных производственных факторах, возникающих при работе авиадвигателя и выполнении регламентных работ.</p> <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, применяя знания о вредных производственных факторах, возникающих при работе авиадвигателя и выполнении регламентных работ. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, применяя знания о вредных производственных факторах, возникающих при работе авиадвигателя и выполнении регламентных работ.
<p>Готовностью к эксплуатации и техническому обслуживанию воздушных судов (ПК-20).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - процедуру эксплуатации и технического обслуживания воздушных судов, используя знания по конструкции конкретного авиадвигателя и предусмотренных работ при проведении технического обслуживания. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовать подготовку к эксплуатации и техническому обслуживанию воздушных судов, используя знания по конструкции конкретного авиадвигателя и предусмотренных работ при проведении технического обслуживания. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовностью к эксплуатации и техническому обслуживанию воздушных судов, используя знания по конструкции конкретного авиадвигателя и

Перечень и код Компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	предусмотренных работ при проведении технического обслуживания.

4 Объем дисциплины и виды учебной нагрузки

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

Наименование	Всего часов	Семестр
		9
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа, всего	48	48
лекции	24	24
практические занятия	24	24
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	42	42
Промежуточная аттестация	18	18

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы, 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. Конструкция и техническое обслуживание компонентов газовой воздушного тракта двигателя ТВЗ-117ВМ	30	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ВК, Л, ПЗ, СРС	УО, Д

Темы, 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 2. Конструкция и техническое обслуживание систем двигателя ТВЗ-117ВМ	30	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, Д
Тема 3. Особенности и конструкции технического обслуживания двигателей ТВ2- 117А и ВК-2500	30	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, Д
Промежуточная аттестация	18												
Итого по дисциплине:	108												

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

5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	Всего часов
Тема 1. Конструкция и техническое обслуживание компонентов газоздушного тракта двигателя ТВЗ-117ВМ	8	8	-	-	14	30
Тема 2. Конструкция и техническое обслуживание систем двигателя ТВЗ-117ВМ	8	8	-	-	14	30
Тема 3. Особенности конструкции и технического обслуживания двигателей ТВ2-117А и ВК-2500	8	8	-	-	14	30
Всего за семестр	24	24			42	90

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	Всего часов
Промежуточная аттестация						18
Итого по дисциплине						108

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, С – семинар, ЛР- лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента.

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Конструкция и техническое обслуживание компонентов газоздушного тракта двигателя ТВЗ-117ВМ.

Компоновочная схема двигателя ТВЗ-117ВМ и ее положительные аспекты. Основные параметры, характеристики и режимы работы. Контроль за работой двигателя и его эксплуатация с момента запуска до останова. Ресурс двигателя и виды регламентных работ при его техническом обслуживании.

Конструкция компрессора. Помпаж и противопомпажные устройства компрессора. Характерные неисправности и работы, выполняемые при техническом обслуживании компрессора.

Конструкция камеры сгорания и ее рабочие процессы. Характерные неисправности камеры сгорания и работы, выполняемые при ее техническом обслуживании.

Конструкция турбины компрессора и свободной турбины. Выходное устройство двигателя ТВЗ-117ВМ. Возможные неисправности и техническое обслуживание газовых турбин и выходного устройства.

Кинематическая схема приводов двигателя. Главный привод, привод регулятора РЧВст, центральный привод и коробка приводов. Возможные неисправности и техническое обслуживание приводов.

Тема 2. Конструкция и техническое обслуживание систем двигателя ТВЗ-117ВМ.

Назначение и состав масляной системы двигателя. Основные параметры масляной системы и контроль за ее работой. Схема циркуляции масла, состав и назначение ее агрегатов. Система суфлирования. Возможные неисправности масляной системы и ее техническое обслуживание.

Назначение и агрегаты топливной системы низкого и высокого давления. Дренажная система. Клапан наддува воздуха как компонент дренажной системы. Характерные неисправности топливной системы и работы, выполняемые при ее техническом обслуживании.

Назначение гидромеханической и электронной частей САР двигателя ТВЗ-117ВМ. Основной путь топлива в насосе – регуляторе НР-3ВМ. Принцип регулирования подачи топлива, заложенный в НР-3ВМ. Принципиальные схемы и работа автоматов запуска, приемистости, регуляторов РЧВтк и РЧВст, синхронизатора мощности и исполнительного механизма ИМ-47. Дополнительные функции,

выполняемые НР-3ВМ. Фильтры и клапан стравливания воздуха. Работы, выполняемые по НР-3ВМ при техническом обслуживании и их влияние на работоспособность двигателя.

Основные функции, выполняемые контурами турбокомпрессора и свободной турбины в ЭРД-3ВМ. Управление и контроль за работой ЭРД-3ВМ. Назначение и работа регулятора температуры РТ-12-6.

Назначение системы запуска двигателя ТВ3-117ВМ, состав и контроль за ее работой. Конструкция и работа воздушного стартера СВ-78БА. Агрегаты системы зажигания. Циклограмма работы панели управления АПД-78А в режимах запуска, ложного запуска и холодной прокрутки. Характерные неисправности агрегатов системы запуска и их техническое обслуживание.

Вибросистема и противообледенительная системы двигателя. Основные компоненты противообледенительной системы и возможные неисправности.

Тема 3. Особенности конструкции и технического обслуживания двигателей ТВ2-117А и ВК-2500.

Основные параметры, контроль и режимы работы двигателя ТВ-117А. Особенности конструкции компрессора и его технического обслуживания. Особенности конструктивного выполнения камеры сгорания, турбин, выходного устройства и приводов двигателя и их технического обслуживания.

Принципиальная схема масляной системы двигателя ТВ2-117А. Уплотнения опор и регулирование давления в масляных и предмасляных воздушных полостях. Основные агрегаты масляной системы и их расположение на двигателе. Регламентные работы по масляной системе.

Топливная система высокого давления и контроль за ее работой. Состав и работа пусковой топливной системы. Назначение, расположение и работа автоматов запуска, ВЦРО, РО-40М, СО-40, ИМ-40 и ограничителя приведенных оборотов турбокомпрессора. Назначение, расположение и работа систем СЗТВ и ограничения температуры газов. Работы, выполняемые при техническом обслуживании по топливной системе.

Назначение и схема гидравлической системы двигателя. Агрегаты ПН-40 и КА-40. Работы, выполняемые при техническом обслуживании гидравлической системы.

Система раскрутки двигателя ТВ2-117А. Циклограмма пусковой панели ПСГ-15 при запуске, ложном запуске и холодной прокрутке. Назначение импульсатора И-2.

Особенности противообледенительной системы двигателя ТВ2-117А, ее характерные неисправности и техническое обслуживание.

Модификации, характеристики и режимы работы двигателя ВК-2500. Конструктивные отличия ВК-2500 от серийного, базового двигателя ТВ3-117ВМ по компонентам проточной части и системам.

Назначение и функции блока автоматического регулирования и контроля БАРК-78.

Назначение и работа системы наработки и контроля СНК. Проверка работоспособности СНК.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
1	Практическое занятие № 1-4. Конструкция и техническое обслуживание компонентов газоздушного тракта двигателя ТВЗ-117ВМ	8
2	Практическое занятие № 5-8. Конструкция и техническое обслуживание систем двигателя ТВЗ-117ВМ	8
3	Практическое занятие № 9-12. Особенности конструкции и технического обслуживания двигателей ТВ2-117А и ВК-2500.	8
Итого по дисциплине		24

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Конструкция и техническое обслуживание компонентов газоздушного тракта двигателя ТВЗ-117ВМ [1-13] Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.	14
2	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по	14

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	<p>конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Конструкция и техническое обслуживание систем двигателя ТВЗ-117ВМ [1-13]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Предоставление разработанной технологической карты технического обслуживания заданного компонента топливной системы двигателя ТВЗ-117ВМ.</p> <p>Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	
3	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)</p> <p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Особенности конструкции и технического обслуживания двигателей ТВ2-117А и ВК-2500 [1-13]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	14
Итого по дисциплине		42

5.7 Курсовая работа (проект)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Данилов, В. А. **Вертолет МИ-8МТВ.**/В. А. Данилов, В.М. Занько, Н. П. Калинин и др. – М.: Транспорт, 1995. – 295 с. ISBN – нет. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.freedocs.xyz/view-docs.php?pdf=437983706> свободный (дата обращения 10.12.2016).

2 Богданов, А.Д. **Турбовальный двигатель ТВЗ-117ВМ. Конструкция и техническое обслуживание: Учебное пособие.**/ А.Д. Богданов, Н.П. Калинин, А.И.Кривко - М.: Воздушный транспорт, 2000. - 392 с. ISBN- нет.

[Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ru.b-ok.org/ireader/2764024> свободный (дата обращения 10.12.2016).

3 Кеба, И.В. **Авиационный газотурбинный двигатель ТВ2-117А: Учебное пособие.**/ И. В. Кеба - М.: Машиностроение, 1977. - 175с. ISBN- нет, Количество экземпляров 19 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://bookre.org/reader?file=614222&pg=2> свободный (дата обращения 10.12.2016).

4 **Авиационный турбовинтовой двигатель ТВ2-117А и редуктор ВР-8А: Техническое описание.** - М.: Машиностроение, 1987. - 256 с. ISBN- нет, Количество экземпляров 3. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://lib.knigi-x.ru/23tehnicheskie/350910-1-43-aviacionniy-turbovalniy-dvigatel-tv2-117a-reduktor-vr-8a-rukovodstvo-tehnicheskoy-ekspluatacii-moskva-mashinostroen.php> свободный (дата обращения 10.12.2016).

5 **Турбовальный двигатель ТВ3-117. Руководство по технической эксплуатации.** – Руководство по технической эксплуатации 078.00.5800 рэ Книга 3. Отличительные особенности двигателя ТВ3-117ВМА ISBN – нет, [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.aviadocs.net/RLE/Ка-32Т\(S\)/Cd1/Dvigatel_reduktor/03_117VMA RTE kn3.pdf](http://www.aviadocs.net/RLE/Ка-32Т(S)/Cd1/Dvigatel_reduktor/03_117VMA RTE kn3.pdf), свободный (дата обращения 10.12.2016).

б) дополнительная литература:

6 **Регламент технического обслуживания вертолета Ми-8Т, Часть 1, Планер и силовая установка.** М.: Воздушный транспорт, 1993.- 194 с. ISBN- нет. [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 10.12.2016).

7 **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).

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

9 **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»:

10 ОК 010-2014 (МСК3-08). **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 10.12.2014).

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

11 **КонсультантПлюс**. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения 10.02.2016).

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

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

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Ауд. 360.

Парта (компл Парта 120*500*760мм + скамья 2-х местн.) - 30 шт.

ЭкранProjecta Pro Star 183*240см Matte White S наштативе

Доска двойная

Стол для преподавателя

Проектор Acer X1261 P (1024x768, 3700:1,+/-40 28Db Lamp:4000HRS, case

Ауд. 364.

Макет авиадвигателя ТВ2-117-ВМ

Макет авиадвигателя Д36

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 MAKITA 650вт

Машина отрезная угловая MAKITA 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.

8 Образовательные и информационные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе форм проведения занятий, на основе современных информационных и образовательных технологий, что, 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 авиационных двигателей» используются классические формы и ИТ-методы обучения: 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 технического обслуживания систем авиационных двигателей. 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 ИТ- 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 и техническом обслуживании систем 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 и авиационных двигателей. Для этого используются ИТ-методы. Учебные мультимедийные материалы 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.

Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у

него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Конструкция и техническое обслуживание авиационных двигателей». 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 и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа подразумевает выполнение докладов и подготовки к лекциям и практическим занятиям. Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются студентом либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя). Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель.

IT-методы используются при проведении всех видов занятий Учебные мультимедийные материалы с использованием MS Office (Power Point), содержащие гиперссылки, необходимые для перехода к произвольным показам, указанным слайдам в презентации, к различным текстам, фигурам, таблицам, графикам и рисункам в презентации, документам Microsoft Office Word, листам Microsoft Office Excel, локальным или Интернет-ресурсам, а также к сообщениям электронной почты. 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 входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета с оценкой.

Устный опрос осуществляется для оценки уровня остаточных знаний путём проведения устного или письменного опроса.

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 9 семестре. Зачет с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. К моменту сдачи зачета 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 авиационных двигателей» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета с оценкой и предполагает устный ответ студента по билетам на вопросы из перечня.

Зачет с оценкой по дисциплине проводится в 9 семестре.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) 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: «Математика», «Информатика и информационные технологии», «Физика», «Теоретическая механика», «Теория авиационных двигателей», «Гидравлика», «Техническая термодинамика и теплопередача», «Инженерная и компьютерная графика», «Безопасность жизнедеятельности», «Иностранный язык».

Вопросы входного контроля по дисциплине «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.

Вопросы входного контроля по дисциплине «Высшая 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:

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

Вопросы входного контроля по дисциплине «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.

Вопросы входного контроля по дисциплине «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.

Вопросы входного контроля по дисциплине «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.

Вопросы входного контроля по дисциплине «Гидравлика»

- 1 Физические свойства жидкости: плотность, удельный вес, температурное расширение, сжимаемость, вязкость, кипение, кавитация.
- 2 Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля.
- 3 Закон Архимеда.
- 4 Уравнение Бернулли для элементарной струйки. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.

Вопросы входного контроля по дисциплине «Техническая термодинамика и теплопередача»

1. Что называется термодинамическим процессом?
2. Определите величину газовой постоянной воздуха, если известно, что универсальная газовая постоянная $R_{\mu} = 8314,41$ Дж/(кмоль·К) и молекулярная масса воздуха $\mu_{\text{возд}} = 28,966$ кг/кмоль.

3. Какие факторы влияют на процессы теплопередачи?
4. Дайте определение теплоёмкости, назовите основные факторы, от которых зависит теплоемкость.

Вопросы входного контроля по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика»

- 1 Что называется масштабом?
- 2 В чем различие между сечением и разрезом?
- 3 Как изображаются на чертежах шлицевые и резьбовые соединения?

Вопросы входного контроля по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»

- 1 Общая характеристика опасных ситуаций, виды риска.
- 2 Регистрация и учет несчастных случаев.
- 3 Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током, показатели пожароопасности.
- 4 Мероприятия по ликвидации последствий ЧС.

Вопросы входного контроля по дисциплине «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?

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

Этапы формирования компетенции	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)
1. Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5).		
<p>Знать: - методы и приемы самообразования, способы получения и систематизации знаний; позволяющие выявить особенности конструктивного выполнения конкретного авиадвигателя и организации технического обслуживания.</p> <p>Уметь: - самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для объяснения особенностей конструктивного выполнения компонентов конкретного авиадвигателя.</p> <p>Владеть: -технологиями организации процесса самообразования, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки, знаний о конструкции и организации технического обслуживания авиационного двигателя.</p>	<p>Понимает: - методы и приемы самообразования, способы получения и систематизации знаний; позволяющие выявить особенности конструктивного выполнения конкретного авиадвигателя и организации технического обслуживания.</p> <p>Применяет: - самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для объяснения особенностей конструктивного выполнения компонентов конкретного авиадвигателя.</p> <p>Анализирует: -технологиями организации процесса самообразования, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки, знаний о конструкции и организации технического обслуживания авиационного двигателя.</p>	<p>Описывает: - методы и приемы самообразования, способы получения и систематизации знаний; позволяющие выявить особенности конструктивного выполнения конкретного авиадвигателя и организации технического обслуживания.</p> <p>Демонстрирует знания: - самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для объяснения особенностей конструктивного выполнения компонентов конкретного авиадвигателя.</p> <p>Дает оценку: -технологиями организации процесса самообразования, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки, знаний о конструкции и организации технического обслуживания авиационного двигателя.</p>
2. Способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-8)		
<p>Знать: -факторы, оказывающие негативное влияние на окружающую среду при работе и техническом обслуживании авиадвигателя.</p> <p>Уметь: - оценивать вредное воздействие работающего двигателя и процессов, выполняемых при его</p>	<p>Понимает: -факторы, оказывающие негативное влияние на окружающую среду при работе и техническом обслуживании авиадвигателя.</p> <p>Применяет знания: - оценивать вредное воздействие работающего двигателя и процессов, выполняемых при его</p>	<p>Описывает: -факторы, оказывающие негативное влияние на окружающую среду при работе и техническом обслуживании авиадвигателя.</p> <p>Демонстрирует: - оценивать вредное воздействие работающего двигателя и процессов, выполняемых при его</p>

Этапы формирования компетенции	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)
<p>техническом обслуживании на окружающую среду.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами и методами защиты окружающей среды от вредного воздействия авиадвигателя и работ, выполняемых при его техническом обслуживании. 	<p>техническом обслуживании на окружающую среду.</p> <p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами и методами защиты окружающей среды от вредного воздействия авиадвигателя и работ, выполняемых при его техническом обслуживании. 	<p>техническом обслуживании на окружающую среду..</p> <p>Дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами и методами защиты окружающей среды от вредного воздействия авиадвигателя и работ, выполняемых при его техническом обслуживании.
<p>3. Способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-3).</p>		
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные параметры авиационного авиадвигателя, способы контроля и возможные причины их отклонения от нормативных значений в случае появления проблем, возникающих в процессе технической эксплуатации авиадвигателя. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять возможные причины нарушения работоспособности авиадвигателя с привлечением соответствующего физико-математического аппарата для решения проблем, возникающих в процессе его технической эксплуатации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -способами определения причин отклонения эксплуатационно-технических свойств авиадвигателя с привлечением физико-математического аппарата. 	<p>Понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные параметры авиационного авиадвигателя, способы контроля и возможные причины их отклонения от нормативных значений в случае появления проблем, возникающих в процессе технической эксплуатации авиадвигателя. <p>Применяет знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять возможные причины нарушения работоспособности авиадвигателя с привлечением соответствующего физико-математического аппарата для решения проблем, возникающих в процессе его технической эксплуатации. <p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -способами определения причин отклонения эксплуатационно-технических свойств авиадвигателя с привлечением физико-математического аппарата. 	<p>Определяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные параметры авиационного авиадвигателя, способы контроля и возможные причины их отклонения от нормативных значений в случае появления проблем, возникающих в процессе технической эксплуатации авиадвигателя. <p>Демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять возможные причины нарушения работоспособности авиадвигателя с привлечением соответствующего физико-математического аппарата для решения проблем, возникающих в процессе его технической эксплуатации. <p>Оценивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -способами определения причин отклонения эксплуатационно-технических свойств авиадвигателя с привлечением физико-математического аппарата
<p>4. Готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-5).</p>		

Этапы формирования компетенции	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)
<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 при работе с эксплуатационно-технической документацией авиационного двигателя. <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 при работе с эксплуатационно-технической документацией авиационного двигателя. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью к применению современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации в области технического обслуживания и ремонта авиационной техники при работе с эксплуатационно-технической документацией авиационного двигателя. 	<p>Понимает:</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 при работе с эксплуатационно-технической документацией авиационного двигателя. <p>Применяет:</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 при работе с эксплуатационно-технической документацией авиационного двигателя. <p>Оценивать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применение современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации в области технического обслуживания и ремонта авиационной техники при работе с эксплуатационно-технической документацией авиационного двигателя. 	<p>Определяет:</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 при работе с эксплуатационно-технической документацией авиационного двигателя. <p>Демонстрирует:</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 при работе с эксплуатационно-технической документацией авиационного двигателя . <p>Анализировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применение современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации в области технического обслуживания и ремонта авиационной техники при работе с эксплуатационно-технической документацией авиационного двигателя.
<p>5. Способностью решения вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов (ПК-15).</p>		

Этапы формирования компетенции	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)
<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 на основе знаний об особенностях конструкции авиадвигателя, работе его систем и содержании работ при различных видах технического обслуживания. <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 исходя из заложенных конструктивных решений в авиадвигателе и технологии выполнения работ, предусмотренных регламентом технического обслуживания. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решениями вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов основываясь на знаниях конструкции авиадвигателя и технологии выполнения работ на различных формах технического обслуживания. 	<p>Понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов на основе знаний об особенностях конструкции авиадвигателя, работе его систем и содержании работ при различных видах технического обслуживания. <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов исходя из заложенных конструктивных решений в авиадвигателе и технологии выполнения работ, предусмотренных регламентом технического обслуживания. <p>Оценивать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов основываясь на знаниях конструкции авиадвигателя и технологии выполнения работ на различных формах технического обслуживания. 	<p>Определяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов на основе знаний об особенностях конструкции авиадвигателя, работе его систем и содержании работ при различных видах технического обслуживания. <p>Демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов исходя из заложенных конструктивных решений в авиадвигателе и технологии выполнения работ, предусмотренных регламентом технического обслуживания. <p>Анализировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решение вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов основываясь на знаниях конструкции авиадвигателя и технологии выполнения работ на различных формах технического обслуживания.
<p>6. Способностью к размещению, использованию и обслуживанию технологического оборудования, в соответствии с требованиями технологической документации (ПК-16).</p>		
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы размещения, 	<p>Понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы размещения, 	<p>Определяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - как размещать,

Этапы формирования компетенции	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)
<p>использования и обслуживания технологического оборудования, соответствия требованиям технологической документации при выполнении регламентных работ исходя из особенностей конструктивного выполнения отдельных узлов двигателя и компонентов его систем.</p> <p>Уметь: - размещать, использовать и обслуживать технологическое оборудование, соответствия требованиям технологической документации при выполнении регламентных работ исходя из особенностей конструктивного выполнения отдельных узлов двигателя и компонентов его систем.</p> <p>Владеть: - способностью к размещению, использованию обслуживанию технологического оборудования, соответствия требованиям технологической документации при выполнении регламентных работ исходя из особенностей конструктивного</p>	<p>использования и обслуживания технологического оборудования, соответствия требованиям технологической документации при выполнении регламентных работ исходя из особенностей конструктивного выполнения отдельных узлов двигателя и компонентов его систем.</p> <p>Применяет: - знания для размещения, использования и обслуживания технологического оборудования, соответствия требованиям технологической документации при выполнении регламентных работ исходя из особенностей конструктивного выполнения отдельных узлов двигателя и компонентов его систем.</p> <p>Оценивать: - способность к размещению, использованию обслуживанию технологического оборудования, соответствия требованиям технологической документации при выполнении регламентных работ исходя из особенностей</p>	<p>использовать и обслуживать технологическое оборудование, в соответствии требованиями технологической документации при выполнении регламентных работ исходя из особенностей конструктивного выполнения отдельных узлов двигателя и компонентов его систем.</p> <p>Демонстрирует: - методологию размещения, использования и обслуживания технологического оборудования, в соответствии требованиями технологической документации при выполнении регламентных работ исходя из особенностей конструктивного выполнения отдельных узлов двигателя и компонентов его систем.</p> <p>Анализировать: - способность к размещению, использованию обслуживанию технологического оборудования, в соответствии требованиями технологической документации при выполнении регламентных работ исходя из особенностей конструктивного</p>

Этапы формирования компетенции	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)
выполнения отдельных узлов двигателя и компонентов его систем.	конструктивного выполнения отдельных узлов двигателя и компонентов его систем.	выполнения отдельных узлов двигателя и компонентов его систем.
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>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 об особенностях конструкции и эксплуатационно-технических характеристик конкретного авиадвигателя. <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 характере проявления возможных неисправностей и причинах их возникновения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью участвовать в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и 	<p>Понимает:</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 об особенностях конструкции и эксплуатационно-технических характеристик конкретного авиадвигателя. <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания для проведения комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационной техники к эффективному использованию по назначению применяя знания о характере проявления возможных неисправностей и причинах их возникновения <p>Оценивать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способность участвовать в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и 	<p>Определяет:</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 об особенностях конструкции и эксплуатационно-технических характеристик конкретного авиадвигателя. <p>Демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - комплекс планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационной техники к эффективному использованию по назначению применяя знания о характере проявления возможных неисправностей и причинах их возникновения <p>Анализировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способность участвовать в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и

Этапы формирования компетенции	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)
<p>готовности объектов авиационной техники к эффективному использованию по назначению применяя знания о возможных причинах нарушения работоспособности авиадвигателя и способах их предотвращения и устранения.</p>	<p>работоспособности и готовности объектов авиационной техники к эффективному использованию по назначению применяя знания о возможных причинах нарушения работоспособности авиадвигателя и способах их предотвращения и устранения.</p>	<p>готовности объектов авиационной техники к эффективному использованию по назначению применяя знания о возможных причинах нарушения работоспособности авиадвигателя и способах их предотвращения и устранения.</p>
<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, на основе знания параметров, их значений и технических средств, используемых для контроля при работе конкретного авиадвигателя и в процессе его технического обслуживания. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовать метрологическое обеспечение технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала на основе знания параметров, их значений и технических средств, используемых для контроля при работе конкретного авиадвигателя и в процессе его 	<p>Понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организацию метрологического обеспечения технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала, на основе знания параметров, их значений и технических средств, используемых для контроля при работе конкретного авиадвигателя и в процессе его технического обслуживания. <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания в организации метрологического обеспечения технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала на основе знания параметров, их значений и технических средств, используемых для контроля при работе конкретного авиадвигателя 	<p>Определяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - этапы организации метрологического обеспечения технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала, на основе знания параметров, их значений и технических средств, используемых для контроля при работе конкретного авиадвигателя и в процессе его технического обслуживания. <p>Демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организацию метрологического обеспечения технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала на основе знания параметров, их значений и технических средств, используемых для контроля при работе конкретного авиадвигателя

Этапы формирования компетенции	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)
<p>технического обслуживания, а также знания требований предъявляемых к измерительным средствам.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовностью организовать метрологическое обеспечение технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала на основе знания параметров, их значений и технических средств, используемых для контроля при работе конкретного авиадвигателя и в процессе его технического обслуживания, а также знания требований предъявляемых к измерительным средствам. 	<p>и в процессе его технического обслуживания, а также знания требований предъявляемых к измерительным средствам.</p> <p>Оценивать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовность организовать метрологическое обеспечение технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала на основе знания параметров, их значений и технических средств, используемых для контроля при работе конкретного авиадвигателя и в процессе его технического обслуживания, а также знания требований предъявляемых к измерительным средствам. 	<p>и в процессе его технического обслуживания, а также знания требований предъявляемых к измерительным средствам.</p> <p>Анализировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовность организации метрологического обеспечения технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала на основе знания параметров, их значений и технических средств, используемых для контроля при работе конкретного авиадвигателя и в процессе его технического обслуживания, а также знания требований предъявляемых к измерительным средствам.
<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 вредных производственных факторах, возникающих при работе авиадвигателя и выполнении регламентных работ. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные методы защиты 	<p>Понимает:</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 вредных производственных факторах, возникающих при работе авиадвигателя и выполнении регламентных работ. <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы защиты производственного 	<p>Определяет:</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 вредных производственных факторах, возникающих при работе авиадвигателя и выполнении регламентных работ. <p>Демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы защиты производственного

Этапы формирования компетенции	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)
<p>производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению, применяя знания о вредных производственных факторах, возникающих при работе авиадвигателя и выполнении регламентных работ.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, применяя знания о вредных производственных факторах, возникающих при работе авиадвигателя и выполнении регламентных работ. 	<p>персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению, применяя знания о вредных производственных факторах, возникающих при работе авиадвигателя и выполнении регламентных работ.</p> <p>Оценивать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использование основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению, применяя знания о вредных производственных факторах, возникающих при работе авиадвигателя и выполнении регламентных работ. 	<p>персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению, применяя знания о вредных производственных факторах, возникающих при работе авиадвигателя и выполнении регламентных работ.</p> <p>Анализировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использование основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, мер по ликвидации их последствий и по их предотвращению, применяя знания о вредных производственных факторах, возникающих при работе авиадвигателя и выполнении регламентных работ.
<p>10. Готовностью к эксплуатации и техническому обслуживанию воздушных судов (ПК-20).</p>		
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - процедуру эксплуатации и технического обслуживания воздушных судов, используя знания по конструкции конкретного авиадвигателя и предусмотренных работ при проведении технического обслуживания. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовать подготовку к эксплуатации и техническому обслуживанию воздушных 	<p>Понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - процедуру эксплуатации и технического обслуживания воздушных судов, используя знания по конструкции конкретного авиадвигателя и предусмотренных работ при проведении технического обслуживания. <p>Применяет знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организации подготовки к эксплуатации и техническому обслуживанию воздушных 	<p>Определяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - процедуру эксплуатации и технического обслуживания воздушных судов, используя знания по конструкции конкретного авиадвигателя и предусмотренных работ при проведении технического обслуживания. <p>Демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовку к эксплуатации и техническому обслуживанию воздушных судов, используя знания по

Этапы формирования компетенции	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)
<p>судов, используя знания по конструкции конкретного авиадвигателя и предусмотренных работ при проведении технического обслуживания.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - процедурой эксплуатации и технического обслуживания воздушных судов, используя знания по конструкции конкретного авиадвигателя и предусмотренных работ при проведении технического обслуживания. 	<p>судов, используя знания по конструкции конкретного авиадвигателя и предусмотренных работ при проведении технического обслуживания.</p> <p>Оценивать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - процедуру эксплуатации и технического обслуживания воздушных судов, используя знания по конструкции конкретного авиадвигателя и предусмотренных работ при проведении технического обслуживания. 	<p>конструкции конкретного авиадвигателя и предусмотренных работ при проведении технического обслуживания.</p> <p>Анализировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - процедуру эксплуатации и технического обслуживания воздушных судов, используя знания по конструкции конкретного авиадвигателя и предусмотренных работ при проведении технического обслуживания.

На зачёт с оценкой выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины.

Знания обучающихся оцениваются по четырех бальной системе с выставлением обучающимся итоговой оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «не удовлетворительно».

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.

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.

Оценка «удовлетворительно» при приеме зачёта с оценкой выставляется в случае: отсутствие грамотного, связного и непротиворечивого изложения сути вопроса.

Оценка «не 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.

Обучающийся имеет право отказаться от ответа по выбранному вопросу с указанием, либо без указания причин и взять другой вопрос.

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.

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

9.6.1 Примерный перечень контрольных вопросов и задания для проведения текущего и промежуточного контроля успеваемости по лекционным темам в форме устного опроса

- 1 Компонентная схема двигателя ТВЗ-117ВМ и ее особенности.
- 2 Режимы работы и ресурс двигателя.
- 3 Дроссельная, высотная и температурная характеристика двигателя.
- 4 Управление двигателем и контроль за его работой.
- 5 Управление работой двигателя с момента запуска до останова.
- 6 Виды и сроки выполнения технического обслуживания двигателя.
- 7 Назначение, основные элементы и технические данные компрессора.
- 8 Физическая сущность, внешние признаки и последствия помпажа.
- 9 Конструктивное выполнение ротора и статора компрессора.
- 10 Конструктивные и эксплуатационные меры борьбы с помпажом.
- 11 Характерные неисправности и регламентные работы, выполняемые при ТО компрессора.
- 12 Конструктивные особенности выполнения и крепления наружного и внутреннего корпусов диффузора, жаровой трубы и топливного коллектора камеры сгорания.
- 13 Анализ характерных неисправностей камеры сгорания.
- 14 Работы, выполняемые при техническом обслуживании камеры сгорания.

- 15 Конструктивные особенности выполнения статора и ротора турбины компрессора.
- 16 Конструктивные особенности выполнения статора и ротора свободной турбины.
- 17 Охлаждение турбин.
- 18 Назначение, конструкция и охлаждение выходного устройства.
- 19 Характерные неисправности и работы при техническом обслуживании (ТО) выходного устройства и турбин двигателя ТВ3-117ВМ.
- 20 Кинематическая схема приводов двигателя.
- 21 Конструктивные особенности выполнения главного привода двигателя и привода регулятора РЧВст.
- 22 Характерные отказы и работы при ТО главного привода и привода регулятора РЧВст.
- 23 Назначение и конструктивные особенности выполнения центрального привода.
- 24 Устройство и назначение коробки приводов и расположение на ней штуцеров и агрегатов двигателя.
- 25 Характерные неисправности и работы при ТО центрального привода и коробки приводов.
- 26 Назначение, технические данные, принципиальная схема и основные агрегаты масляной системы двигателя ТВ3-117ВМ.
- 27 Назначение и конструкция агрегатов масляной системы..
- 28 Назначение и работа системы суфлирования.
- 29 Принцип регулирования давления в масляных и воздушных полостях.
- 30 Анализ характерных неисправностей масляной системы.
- 31 Регламентные работы по маслосистеме двигателя ТВ3-117ВМ.
- 32 Назначение, составные части и основные параметры топливной системы двигателя ТВ3-117ВМ.
- 33 Конструкция агрегатов топливной системы низкого давления.
- 34 Назначение и работа агрегатов топливной системы высокого давления.
- 35 Основной путь топлива в насосе-регуляторе НР-3ВМ до выхода к рабочим форсункам и работа устройств и автоматов при его движении.
- 36 Дренажная система: назначение, принципиальная схема, устройство и работа дренажного клапана и эжектора.
- 37 Характерные неисправности агрегатов топливной системы и их проявление.
- 38 Регламентные работы по топливной системе.
- 39 Назначение и работа САР при эксплуатации двигателя.
- 40 Принцип регулирования подачи топлива, заложенный в НР-3ВМ.
- 41 Назначение и работа автоматов запуска и приемистости.
- 42 Назначение и работа автоматов регулятора РЧВтк.
- 43 Назначение и работа регулятора РЧВст и синхронизатора мощности.
- 44 Назначение и работа исполнительного механизма ИМ-47.
- 45 Основные функции и работа контура турбокомпрессора в ЭРД-3ВМ.

- 46 Основные функции и работа контура свободной турбины в ЭРД-3ВМ.
47 Назначение и работа регулятора температуры РТ-12-6.
48 Работы, выполняемые при техническом обслуживании насоса – регулятора НР-3ВМ.

49 Составление подробных технологических карт по следующим работам двигателя ТВ3-117ВМ:

- осмотр и промывка фильтра механизма ИМ-3А;
- демонтаж и монтаж дренажного клапана;
- замена фильтроэлемента фильтра 8Д2.966.236;
- прочистка жиклерного отверстия эжектора;
- осмотр и промывка фильтра воздушного стартера СВ-78БА;
- наружная и внутренняя консервация НР-3ВМ;
- стравливание воздуха из внутренних полостей НР-3ВМ;
- расконсервация и монтаж топливного фильтра 8Д2.966.236;
- осмотр и промывка центральных фильтров НР-3ВМ;
- консервация, внешний осмотр и хранение механизма ИМ-3А;
- демонтаж, промывка и монтаж клапана дренажного клапана;
- осмотр и промывка входного топливного фильтра НР-3ВМ;
- демонтаж и консервация топливного фильтра 8Д2.966.236;
- замена штуцера – эжектора

с указанием местонахождения рассматриваемого компонента (агрегата) на двигателе, его назначения, работы и влияния на работоспособность двигателя.

50 Этапы запуска двигателя.

51 Конструкция и работа воздушного стартера СВ-78БА.

52 Назначение и работа агрегата зажигания СК-22-2К и свечи зажигания СП-26ПЗТ.

53 Назначение ложного запуска и холодной прокрутки двигателя.

54 Циклограмма работы пусковой панели АПД-78А.

55 Контроль за работой пусковой системы и характерные неисправности агрегатов системы запуска.

56 Назначение противообледенительной системы (ПОС) и ее основные компоненты.

57 Контроль за работой ПОС двигателя ТВ3-117ВМ и ее возможные неисправности.

58 Основные параметры и режимы работы двигателей ТВ2-117А и ВК-2500.

59 Особенности компрессора двигателя ТВ2-117А.

60 Высотная характеристика двигателей ТВ2-117А, ТВ3-117ВМ и ВК-2500.

61 Камера сгорания двигателя ТВ2-117А.

62 Конструкция свободной турбины двигателя ТВ2-117А.

63 Приводы двигателя ТВ2-117А.

64 Схема масляной системы двигателя ТВ2-117А.

65 Основные параметры масляной системы двигателя ТВ2-117А.

- 66 Назначение и конструкция верхнего и нижнего маслоагрегатов ТВ2-117А.
- 67 Особенности уплотнения масляных и предмасляных полостей опор двигателя ТВ2-117А.
- 68 Система суфлирования двигателя ТВ2-117А.
- 69 Регламентные работы по масляной системе ТВ2-117А.
- 70 Топливная система высокого давления и контроль за ее работой.
- 71 Назначение и расположение агрегатов ВЦРО, РО-40М, СО-40, ИМ-40 и ограничителя приведенных оборотов.
- 72 СЗТВ и система ограничения температуры газов.
- 73 Работы, выполняемые по топливной системе.
- 74 Назначение, схема и работа гидравлической системы двигателя ТВ2-117А.
- 75 Агрегаты ПН-40 и КА-40 и работы, проводимые при их техническом обслуживании.
- 76 Система раскрутки двигателя ТВ2-117А.
- 77 Циклограмма пусковой панели ПСГ-15 при запуске, ложном запуске и холодной прокрутке.
- 78 Особенности противообледенительной системы двигателя ТВ2-117А и ее техническое обслуживание.
- 79 Конструктивные особенности компонентов газоздушного тракта и систем двигателя ВК-2500.
- 80 Функции блока БАРК.
- 81 Назначение и работа счетчика СНК двигателя ВК-2500.

9.6.2 Примерный перечень тем докладов для проведения текущего контроля успеваемости по лекционным темам (для практических занятий)

- 1 Компоновочная схема двигателей ТВ3-117ВМ, ТВ2-117 , ВК-2500 и ее особенности.
- 2 Режимы работы и ресурс двигателей ТВ3-117ВМ, ТВ2-117А и ВК-2500.
- 3 Дроссельная, высотная и температурная характеристика двигателей.
- 4 Управление двигателем ТВ3-117ВМ и контроль за его работой.
- 5 Виды и сроки выполнения технического обслуживания двигателя ТВ3-117ВМ.
- 6 Конструктивные особенности двигателей ТВ2-117А и ВК-2500.
- 7 Назначение, основные элементы и технические данные компрессора ТВ3-117ВМ.
- 8 Физическая сущность, внешние признаки и последствия помпажа.
- 9 Конструктивные и эксплуатационные меры борьбы с помпажом.
- 10 Конструктивное выполнение ротора и статора компрессора ТВ3-117ВМ .

11 Характерные неисправности и регламентные работы, выполняемые при ТО компрессора.

12 Конструктивные особенности выполнения камеры сгорания ТВЗ-117ВМ и ТВ2-117А.

13 Анализ характерных неисправностей камеры сгорания и работы, выполняемые при ее техническом обслуживании.

14 Назначение, основные элементы и технические данные турбины компрессора и свободной турбины.

15 Конструктивные особенности выполнения статора и ротора турбин двигателя ТВЗ-117ВМ.

16 Особенности охлаждения турбин двигателей ТВЗ-117ВМ и ТВ2-117А.

17 Анализ характерных неисправностей турбин.

18 Работы, выполняемые при техническом обслуживании турбин.

19 Назначение, конструкция и охлаждение выходного устройства ТВЗ-117ВМ.

20 Характерные неисправности и работы при техническом обслуживании выходного устройства.

21 Конструктивные особенности выполнения главного привода двигателя и привода регулятора частоты вращения свободной турбины.

22 Устройство и назначение центрального привода и коробки приводов, и расположение на ней штуцеров и агрегатов в двигателе ТВЗ-117ВМ.

23 Характерные неисправности и работы при ТО приводов двигателя ТВЗ-117ВМ и ТВ2-117А.

24 Назначение, технические данные, принципиальная схема и основные агрегаты масляных систем двигателей ТВЗ-117ВМ и ТВ2-117А.

25 Характеристика применяемых синтетических масел.

26 Схема циркуляции масла в системе.

27 Назначение, устройство и работа нижнего и верхнего маслоагрегатов.

28 Назначение и принципиальная схема системы суфлирования.

29 Принцип регулирования давления в масляных и воздушных полостях.

30 Назначение и конструктивное выполнение гидравлической системы двигателя ТВ2-117А.

31 Влияние агрегатов топливной системы низкого давления двигателя ТВЗ-117ВМ на его работоспособность.

32 Агрегаты топливной системы высокого давления двигателя ТВЗ-117ВМ и выполняемые работы при их ТО.

33 Принцип регулирования подачи топлива в насосе-регуляторе.

34 Основные автоматы, изменяющие подачу топлива в НР-3ВМ и НР-40ВА.

35 Особенности дренажных систем двигателей ТВЗ-117ВМ и ТВ2-117А.

36 Назначение и выполняемые функции контура турбокомпрессора ЭРД-3ВМ.

37 Назначение и выполняемые функции контура свободной турбины ЭРД-3ВМ.

38 Назначение и выполняемые функции РТ-12-6 и УРТ-27 в двигателях ТВ3-117ВМ и ТВ2-117А.

39 Назначение и выполняемые функции БАРК-78.

40 Назначение и выполняемые функции СНК.

41 Характерные неисправности в процессе запуска двигателя ТВ3-117ВМ и ТВ2-117А и влияние на них технического состояния компонентов пусковой системы.

42 Характерные неисправности ПОС двигателей и способы их определения.

9.6.3 Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой для проведения промежуточного контроля по дисциплине

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

2 В процессе технического обслуживания авиационных двигателей при работе с маслом Б-3В какие меры Вы предпримете для снижения вредного воздействия на окружающую среду?

3 Как используя знания устройства, принципа конструкции авиационного двигателя и технического обслуживания Вы обнаружите причину неисправности и устраните ее, используя для этого физико-математический аппарат. Покажите это на примере неисправности противообледенительной системы двигателя ТВ3-117ВМ.

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 авиационных двигателей.

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 авиационного двигателя и процедуры технического обслуживания на конкретном примере, например, при низком давлении масла в маслосистеме при работе двигателя ТВ3-117ВМ на малом газе.

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

7 Как владея знаниями о конструкции и техническом обслуживании авиационных двигателей Вы можете защитить производственный персонал и население от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий?

8 Какая компоновочная схема у двигателей ТВ3-117ВМ, ТВ2-117А и ВК-2500 и каковы ее особенности.

9 Режимы работы и их влияние на ресурс на примере двигателя ТВ3-117ВМ.

10 Объясните, как и почему ограничено время непрерывной работы на минимальном и максимальных режимах, в то время как на крейсерских режимах таких ограничений нет.

11 Дроссельная, высотная и температурная характеристика двигателя ТВЗ-117ВМ.

12 Для проведения регулировочных работ двигатель ТВЗ-117ВМ необходимо вывести на взлетный режим. Как Вы установите, что он на взлетном режиме, если температура окружающего воздуха -20 градусов, а давление 760 мм.рт.ст.?

13 Управление двигателем ТВЗ-117ВМ в процессе эксплуатации и контроль за его работой.

14 Виды и сроки выполнения технического обслуживания двигателя ТВЗ-117ВМ.

15 Физическая сущность, внешние признаки и последствия помпажа.

16 Конструктивные и эксплуатационные меры борьбы с помпажом в двигателе ТВЗ-117ВМ.

17 Конструктивное выполнение ротора и статора компрессора.

18 Объясните, почему в двигателях силовых установок используют осевые компрессоры?

19 Почему для защиты от помпажа в двигателях сначала используют клапаны перепуска воздуха, а затем уже поворот лопаток компрессора, а не наоборот?

20 Назовите характерные неисправности и регламентные работы, выполняемые при ТО компрессора двигателя ТВЗ-117ВМ.

21 Конструктивные особенности выполнения наружного и внутреннего корпусов диффузора и жаровой трубы двигателя ТВЗ-117ВМ.

22 Проанализируйте характерные неисправности камеры сгорания. Какие работы Вы будете выполнять при техническом обслуживании камеры сгорания и какие виды контроля (визуальный, инструментальный, проверкой функционирования и т.д.) будете при этом использовать ?

23 Конструктивные особенности выполнения статора и ротора турбины компрессора двигателя ТВЗ-117ВМ.

24 Конструктивные особенности выполнения статора и ротора свободной турбины двигателя ТВЗ-117ВМ.

25 Анализ характерных неисправностей турбин двигателя ТВЗ-117ВМ и работы, выполняемые при их техническом обслуживании.

26 Назначение, конструкция и охлаждение выходного устройства.

27 Проанализируйте характерные неисправности и работы при техническом обслуживании (ТО) выходного устройства двигателя ТВЗ-117ВМ.

28 Как охлаждается двигатель ТВЗ-117 ВМ перед остановом? Объясните, почему зимой требуется больше времени для охлаждения двигателя, чем летом?

29 Конструктивные особенности выполнения главного привода и привода регулятора частоты вращения свободной турбины двигателя ТВЗ-117ВМ.

30 Устройство и назначение центрального привода и коробки приводов, и расположение на ней штуцеров и агрегатов в двигателе ТВЗ-117ВМ.

31 Характерные неисправности и работы при ТО приводов двигателя ТВЗ-117ВМ и ТВ2-117А.

32 Назначение, технические данные, принципиальная схема и основные агрегаты масляных систем двигателей ТВЗ-117ВМ и ТВ2-117А.

33 Назначение, устройство и работа маслоагрегата МА-78.

34 Назначение, устройство и работа нижнего и верхнего маслоагрегатов.

35 Назначение и принципиальная схема системы суфлирования.

36 Принцип регулирования давления в масляных и воздушных полостях.

37 Анализ характерных неисправностей масляной системы.

38 Регламентные работы по маслосистеме двигателя ТВЗ-117ВМ.

39 После выключения двигателя ТВЗ-117ВМ в выхлопном патрубке обнаружено масло. Укажите возможные причины данного явления и способы их устранения.

40 Как контролируется правильная работоспособность системы смазки при запуске двигателя? Укажите возможные причины низкого давления масла на малом газе.

41 При работе двигателя уменьшился расход масла. Укажите возможные причины этого явления, какие могут быть последствия и способы их устранения.

42 Назначение, составные части и основные параметры топливной системы двигателя ТВЗ-117ВМ.

43 Конструкция агрегатов топливной системы низкого давления.

44 Назначение и работа агрегатов топливной системы высокого давления.

45 Основной путь топлива в насосе-регуляторе НР-3ВМ до выхода к рабочим форсункам и работа устройств и автоматов при его движении.

46 Дренажная система: назначение, принципиальная схема, устройство и работа дренажного клапана и эжектора.

47 Характерные неисправности агрегатов топливной системы и их проявление.

48 При работе ГТД происходит «раскачка» оборотов, а в некоторых случаях и самовыключение двигателя. Может ли это быть связано с нарушением работоспособности аксиально-плунжерного насоса насоса-регулятора? Если да, то объясните, почему это происходит и какова возможная причина данного события?

- 49 Как осуществляется осмотр и промывка центральных фильтров НР-3ВМ, консервация, внешний осмотр и хранение механизма ИМ-3А.
- 50 При эксплуатации двигателя происходит нагрев дренажного бачка. Какова причина данного явления и как ее устранить?
- 51 Назначение и работа САР при эксплуатации двигателя.
- 52 Принцип регулирования подачи топлива, заложенный в НР-3ВМ.
- 53 Назначение и работа автоматов запуска и приемистости.
- 54 Назначение и работа автоматов регулятора РЧВтк.
- 55 Назначение и работа регулятора РЧВст и синхронизатора мощности.
- 56 Назначение и работа исполнительного механизма ИМ-47.
- 57 Основные функции и работа контура турбокомпрессора ЭРД-3ВМ.
- 58 Основные функции и работа контура свободной турбины ЭРД-3ВМ.
- 59 Назначение и работа регулятора температуры РТ-12-6.
- 60 Работы, выполняемые при техническом обслуживании насоса – регулятора НР-3ВМ.
- 61 При эксплуатации двигателя загрязняется воздушный фильтр или стравливающий жиклер А автомата запуска. Как это отразится на процессе запуска?
- 62 Конструкция и работа воздушного стартера СВ-78БА.
- 63 Назначение и работа агрегата зажигания СК-22-2К и свечи зажигания СП-26ПЗТ.
- 64 Назначение ложного запуска и холодной прокрутки двигателя.
- 65 Контроль за работой пусковой системы и характерные неисправности агрегатов системы запуска.
- 66 В процессе эксплуатации загрязнился воздушный фильтр стартера СВ-78БА. Как это отразится на процессе запуска двигателя?
- 67 Назначение противообледенительной системы (ПОС) и ее основные компоненты.
- 68 Контроль за работой ПОС двигателя ТВ3-117ВМ и ее возможные неисправности.
- 69 Назначение и конструктивное выполнение гидравлической системы двигателя ТВ2-117А.
- 70 Агрегаты ПН-40 и КА-40 и работы, проводимые при их техническом обслуживании.
- 71 Назначение и расположение агрегатов РО- 40М и системы СЗТВ в двигателе ТВ2-117А и их техническое обслуживание.
- 72 Основные параметры и режимы работы двигателей ТВ2-117А и ВК-2500.
- 73 Конструктивные особенности компонентов газоздушного тракта и систем двигателя ВК-2500.
- 74 Функции блока БАРК.
- 75 Назначение и работа счетчика СНК двигателя ВК-2500

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

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

Изучение каждой темы рекомендуется начинать с анализа общей ее структуры и круга рассматриваемых вопросов, затем перейти к углубленному изучению материала.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплине «Конструкция и техническое обслуживание авиационных двигателей». Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки, 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, с тем, 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), что поможет значительно ускорить процесс записи лекции. 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, выполнении докладов, 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 авиационных двигателей. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности – овладение методикой анализа и принятия решений.

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. Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий:

- самостоятельный подбор, изучение, конспектирование, анализ учебно-методической и научной литературы, периодических научных изданий, нормативно-правовых документов, статистической информации;

- индивидуальная творческая работа по осмыслению собранной информации, проведению сравнительного анализа материалов, полученных из разных источников, интерпретации информации, выполнение домашних заданий, подготовка докладов;

В процессе изучения дисциплины «Конструкция и техническое обслуживание авиационных двигателей» 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 № 24 «Авиационной техники и диагностики»

« 29 » декабря 2014 года, протокол № 13.

Разработчики:

к.т.н., доцент

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

Королев В.А.

Заведующий кафедрой № 24 «Авиационной техники и диагностики»:

д.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Тарасов В.Н.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., доцент, с.н.с.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Тарасов В.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «21» Января 2015 года, протокол № 4.

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»).