

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкция и летная эксплуатация силовой установки одномоторного учебного самолета тип 2

Направление подготовки:
25.03.03 Аэронавигация

Направленность программы (профиль):
Летная эксплуатация гражданских воздушных судов

Квалификация выпускника:
бакалавр

Форма обучения:
очная

Санкт-Петербург
2017

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Конструкция и летная эксплуатация силовой установки однодвигательного учебного самолета тип 2» являются: формирование профессиональных способностей пилотов, которые выражаются в умении обеспечить высокий уровень надежности по показателю прочности воздушного судна при выполнении полета, в умении анализировать влияние различных факторов на функционирование ВС и его систем с целью разработки и реализации мероприятий, направленных на повышение безопасности полетов.

Задачами освоения дисциплины являются:

изучение конструкции двигателя самолета и его систем;

четкое понимание вопросов касающейся летной эксплуатации силовой установки самолета Diamond Da40NG;

способности проводить анализ неисправностей и дальнейшую выработку правильных решений в сложившейся ситуации на основе знаний конструкции;

формирование у студентов прочной теоретической базы, позволяющей пилоту принимать правильные и грамотные решения по летной эксплуатации двигателя самолета Diamond Da40NG, на основе знаний его конструкции и систем, тем самым непосредственно влиять и обеспечивать безопасность полетов.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому и сервисному виду профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Конструкция и летная эксплуатация силовой установки однодвигательного учебного самолета тип 2» представляет собой дисциплину, относящуюся к вариативной части дисциплин по выбору Профессионального цикла дисциплин ОПОП ВО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация», профиль «Летная эксплуатация гражданских воздушных судов».

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Математика», «Информатика», «Авиационная метеорология», «Аэронавигация». Дисциплина является обеспечивающей для дисциплин и практики: «Летная эксплуатация», «Аэродинамика и динамика полёта», «Конструкция и летная эксплуатация однодвигательного учебного самолета тип 1» («Конструкция и летная эксплуатация однодвигательного учебного самолета тип 2»), «Конструкция и летная эксплуатация силовой установки двух двигательного учебного самолета тип 1» («Конструкция и летная эксплуатация силовой установки двух двигательного учебного самолета тип 2»), «Учебно-лётная практика».

Дисциплина изучается в 3 семестре.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способностью формулировать профессиональные задачи и находить пути их решения (ПК-16)	<p>Знать: на основе знаний конструкции двигателя самолета, студент должен понимать, формулировать, оценивать и решать задачи, по признакам возможных неисправностей самолета, как при выполнении полёта, так и на земле в процессе предполётной подготовки.</p> <p>Уметь: самостоятельно решать комплексные задачи по взаимоисключающим вариантам проявления неисправностей в процессе предполётной подготовки самолёта; самостоятельно решать комплексные задачи по взаимоисключающим вариантам проявления неисправностей при выполнении полёта; самостоятельно принимать правильное решение о возможности продолжения полета исходя из анализа ситуации.</p> <p>Владеть: навыками использования документов, регламентирующих летную эксплуатацию двигателя учебного самолета; способами анализа смысла и содержания документа, уметь их использовать при выполнении летной работы; методикой расчета дроссельной и высотной характеристик работы двигателя; правилами и процедурами летной эксплуатации двигателя в объёме руководства по лётной эксплуатации.</p>
Способностью эксплуатировать воздушные суда, двигатели и бортовые системы, включая радио-	<p>Знать: конструкцию силовой установки однодвигательного учебного самолета Diamond Da40NG и его систем, на этой основе распознавать признаки ложной информации, их проявление при различных видах неисправностей;</p>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>электросветотехническое оборудование, системы автоматики и управления и бортовое аварийно-спасательное оборудование, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов (ПК-19)</p>	<p>особенности конструкции и эксплуатации силовой установки, критически оценивать, анализировать и принимать решения с учетом эксплуатации ВС в различных климатических условиях;</p> <p>особенности технического состояния систем двигателя воздушного судна при выполнении полета;</p> <p>особенности технического состояния силовой установки при выполнении полетов;</p> <p>знать, понимать, критично оценивать все конструктивные недостатки двигателя, на этой основе правильно с пониманием взаимосвязанных операций выполнять Технологию взаимодействия членов экипажа и Руководство по лётной эксплуатации ВС.</p> <p>Уметь:</p> <p>оценивать техническое состояние и летную годность самолета Diamond Da40NG при выполнении полета;</p> <p>применять нормативные правовые документы, регламентирующие безопасную эксплуатацию самолета Diamond Da40NG и его систем, в профессиональной деятельности;</p> <p>осуществлять контроль над состоянием воздушного судна и его систем в соответствии с руководством по летной эксплуатации;</p> <p>оценивать техническое состояние силовой установки и ее систем при подготовке и выполнении полета;</p> <p>оценивать возможности силовой установки на различных этапах полета и в различных эксплуатационных условиях;</p> <p>оценивать техническое состояние двигателя и его систем самолета Diamond Da40NG;</p> <p>применять нормативные правовые документы, регламентирующие безопасную эксплуатацию силовой установки и ее систем в профессиональной деятельности;</p> <p>осуществлять контроль над состоянием силовой установки и ее систем в соответствии с руководством по летной эксплуатации;</p> <p>грамотно эксплуатировать силовую установку и</p>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	ее системы на всех этапах летной эксплуатации; правильно и критично оценивать свои навыки и способности, для выработки логически выверенного решения о необходимости дальнейшего самообразования. Владеть: принципами для решения логических задач при возникновении нестандартных ситуаций; навыками считывания показаний с цифровых и аналоговых носителей информации, правильно их оценивать применительно к ВС и конкретным условиям полёта.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	36	36
Контактная работа	24,5	24,5
лекции,	10	10
практические занятия,	14	14
семинары,	-	-
лабораторные работы,	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
другие виды аудиторных занятий.	-	-
Самостоятельная работа студента	11,5	11,5
Контрольные работы	-	-
в том числе контактная работа	-	-
Промежуточная аттестация	-	-
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по подготовке к (зачёту, экзамену)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесение тем – разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Разделы, темы, дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-16	ПК-19		
Тема 1. Основные сведения о двигателях внутреннего сгорания. Конструктивные особенности двигателей, работающих на тяжёлом топливе. Особенности применения автомобильных двигателей в авиации. Основные сведения о топливах, маслах и специальных жидкостях, применяемых в двигателях. Общие данные двигателя самолёта Da40NG, его характеристики и лётные ограничения	3	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	ВК
Тема 2. Основные компоненты двигателя	3	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	УО, Д
Тема 3. Маслосистема двигателя	2	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	УО, Д
Тема 4. Система охлаждения двигателя	2	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	УО, Д
Тема 5. Всасывающая система	2	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	УО, Д
Тема 6. Топливная система двигателя. Назначение, конструкция, работа	4	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	УО, Д
Тема 7. Система запуска	2	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	УО, Д

Разделы, темы, дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-16	ПК-19		
Тема 8. Общие сведения о системах управления двигателем	2	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	УО, Д
Тема 9. Система электронного управления двигателем АЕ-300	3	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	УО, Д
Тема 10. Редуктор	2	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	УО, Д
Тема 11. Воздушный винт	2	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	УО, Д
Тема 12. Индикация параметров работы силовой установки	2	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	
Тема 13. Особенности эксплуатации двигателя	2	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	УО, Д
Тема 14. Аварийно-спасательное оборудование самолета и его использование	2	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	УО, Д
Тема 15. Применяемые ГСМ, влияние их физических свойств на выполнение полёта при изменении внешних условий при эксплуатации самолета	2,5	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИТ	УО, Д
Итого	35,5				
Промежуточная аттестация	0,5	+	+		ЗаО
Итого по дисциплине	36				

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

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего часов
Тема 1. Основные сведения о двигателях внутреннего сгорания. Конструктивные особенности двигателей, работающих на тяжёлом топливе. Особенности применения автомобильных двигателей в авиации. Основные сведения о топливах, маслах и специальных жидкостях, применяемых в двигателях. Общие данные двигателя самолёта Da40NG, его характеристики и лётные ограничения	1			2	3
Тема 2. Основные компоненты двигателя	1			2	3
Тема 3. Маслосистема двигателя		2			2
Тема 4. Система охлаждения двигателя	2				2
Тема 5. Всасывающая система		2			2
Тема 6. Топливная система двигателя. Назначение, конструкция, работа	2			2	4
Тема 7. Система запуска		2			2
Тема 8. Общие сведения о системах управления двигателем	2				2
Тема 9. Система электронного управления двигателем AE-300		2		1	3
Тема 10. Редуктор		1		1	2
Тема 11. Воздушный винт		1		1	2
Тема 12. Индикация параметров работы силовой установки	1			1	2
Тема 13. Особенности эксплуатации двигателя		2			2
Тема 14. Аварийно-спасательное оборудование самолета и его использование	1			1	2
Тема 15. Применяемые ГСМ, влияние их физических свойств на выполнение полёта при изменении внешних условий при эксплуатации самолета		2		0,5	2,5
Итого	10	14		11,5	35,5

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего часов
Промежуточная аттестация					0,5
Итого по дисциплине					36

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные сведения о двигателях внутреннего сгорания. Основные сведения о топливах, маслах и специальных жидкостях, применяемых в двигателях. Общие данные двигателя самолёта Diamond Da40NG, его характеристики и лётные ограничения

Конструктивные особенности двигателей, работающих на тяжёлом топливе. Особенности применения автомобильных двигателей в авиации. Крепление двигателя на самолёте. Моторама. Капоты.

Тема 2. Основные компоненты двигателя

Цилиндропоршневая группа. Кривошипно-шатунный механизм. Система газораспределения. Возможные неисправности, их проявление и влияние на изменение параметров работы двигателя.

Тема 3. Маслосистема двигателя

Назначение, состав, конструкция и работа маслосистемы двигателя. Возможные неисправности в маслосистеме двигателя на основе конструкции. Проявления неисправностей их влияние на параметры работы двигателя, взаимосвязь изменений параметров. Оценка возможности продолжения полёта при различных проявлениях неисправностей.

Тема 4. Система охлаждения двигателя

Назначение, состав, конструкция и работа. Возможные неисправности в системе охлаждения двигателя, их проявление в полёте. Термостат, назначение и работа. Как отразится на параметрах работы двигателя различные отказы термостата? Помпа. Назначение, привод и общая конструкция. Проявления отказа в работе помпы, как это отразится на параметрах работы двигателя? Теплообменник, назначение и общая конструкция. Какие возможны изменения параметров работы двигателя при порыве сот теплообменника? Чем вызвана необходимость прогрева двигателя после запуска. В чем причина, если во время прогрева двигателя температура антифриза растет медленно, а температура масла быстро? Объяснить на схеме.

Тема 5. Всасывающая система

Возможные неисправности при работе турбонагнетателя. Взаимосвязь между приемистостью двигателя и работой турбонагнетателя. Возможные проявления неисправностей в системе всасывания, их влияние на работу

двигателя. Действия пилота при различных проявлениях неисправностей. Оценка и решение о возможности продолжения полета

Тема 6. Топливная система двигателя. Назначение, конструкция работа

Схема, анализ возможных неисправностей и их проявление в полете. Оценка возможности продолжения полета исходя из анализа конструкции топливной системы двигателя. Понятие о приемистости двигателя. Причины ограничения температуры топлива. Взаимосвязь температуры топлива и высоты полёта.

Тема 7 Система запуска

Назначение, конструкция, работа. Возможные неисправности в системе запуска. Система предпускового подогрева. Возможные неисправности в системе предпускового подогрева. Контроль исправности работы системы.

Тема 8. Общие сведения о системах управления двигателем

Особенности конструкции. Особенности эксплуатации на земле и в полёте

Тема 9. Система электронного управления двигателем АЕ-300

Назначение, конструкция, работа. Основные характеристики и взаимосвязь параметров работы двигателя. Контроль исправности работы системы.

Тема 10. Редуктор

Назначение, конструкция, работа. Маслосистема редуктора, регулятор шага винта. Назначение и расположение гасителя крутильных колебаний.

Тема 11. Воздушный винт

Назначение, конструкция, работа. Основные принципы и конструктивные особенности управления шагом винта и поддержания оборотов. Взаимосвязь между давлением масла в канале управления шагом воздушного винта и оборотами двигателя.

Тема 12. Индикация параметров работы силовой установки

Взаимосвязь параметров работы двигателя для оценки его работы при различных вариантах отклонений параметров от нормы.

Тема 13. Особенности эксплуатации двигателя

Основные возможные неисправности и отказы в работе двигателя и действия при их возникновении.

Тема 14. Аварийно-спасательное оборудование самолета и его использование

Состав, назначение аварийно-спасательного оборудования ВС.
Расположение и правила использования.

Тема 15. Применяемые ГСМ, влияние их физических свойств на выполнение полёта при изменении внешних условий при эксплуатации самолета

Виды применяемых ГСМ, их физические свойства. Влияние свойств ГСМ на выполнение полета при изменении внешних условий при эксплуатации самолета.

5.4. Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
Тема 3	Практическое занятие №1. Маслосистема двигателя.	2
Тема 5	Практическое занятие №2. Всасывающая система	2
Тема 7	Практическое занятие №3. Система запуска.	2
Тема 9	Практическое занятие №4. Система электронного управления двигателем АЕ-300	2
Тема 10	Практическое занятие №5. Редуктор.	1
Тема 11	Практическое занятие №6. Воздушный винт.	1
Тема 13	Практическое занятие №7. Особенности эксплуатации двигателя	2
Тема 15	Практическое занятие №8. Применяемые ГСМ, влияние их физических свойств на выполнение полета при изменении внешних условий при эксплуатации самолета.	2
Итого по дисциплине		14

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом по дисциплине не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
Тема 1	Изучение теоретического материала [1-12]	2
Тема 2	Изучение теоретического материала [1-12]	2

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоёмкость (часы)
Тема 6	Изучение теоретического материала [1-12]	2
Тема 9	Изучение теоретического материала [1-12]	1
Тема 10	Подготовка к практическому занятию [1-12]	1
Тема 11	Подготовка к практическому занятию [1-12]	1
Тема 12	Изучение теоретического материала [1-12]	1
Тема 14	Изучение теоретического материала [1-12]	1
Тема 15	Изучение теоретического материала [1-12]	0,5
Итого по дисциплине		11,5

5.7 Курсовые работы

В рамках данной дисциплины не предусмотрено выполнение обучающимся курсовой работы (проекта).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Корнеев, В.М. Конструкция и летная эксплуатация самолета DA40NG. [Текст] Учебное пособие. / В.М. Корнеев - Ульяновск: УВАУ ГА (И), 2012. – 87 с., https://kartaslov.ru/книги/Корнеев_В_М_Самолёт_DA_40_NG_Tundra_Особенности_конструкции_и_лётной/1, пособие в электронном виде.

2. Комаров А.А., Кудинов А.А., Зинченко В.И. Конструкция и эксплуатация воздушных судов. [Текст]: Учеб.пособ. / А.А. Комаров, А.А. Кудинов, В.И. Зинченко – М.: Трансп., 1986. – 344 с., Количество экземпляров – 266.

3. Руководство по лётной эксплуатации самолёта D40NG, <https://studfiles.net/preview/3315995>, пособие в электронном виде.

4. Казанджан, П.К. Теория авиационных двигателей. Теория лопаточных машин. [Текст]: Учеб.для вузов / П.К. Казанджан, Н.Д. Тихонов, А.К. Янко – М.: Машиностроение, 1983. – 217 с. ISBN 5-7883-0132-7: 70 к., Количество экземпляров – 48.

5. Корнеев, В.М. Презентация: Diamond Da40 NG. - 153 слайда (Diamond Da-40 NG Engine.ppt).

б) дополнительная литература:

6. Трянов, А.Е. Особенности конструкции узлов и систем авиационных двигателей и энергетических установок [Текст]: учебное пособие. – Самара: Самарский гос.аэрокосм. ун-т, 2011. - 202 с. ISBN 978-5-7883-0804-3, <https://www.twirpx.com/file/1772103/>, пособие в электронном виде

7. Мрыкин, С.В. Последствия отказов самолетных систем [Текст] учеб. пособие. - Самарский государственный аэрокосмический университет, 2012. -

47с. ISBN 5788306949, <https://elibrary.ru/item.asp?id=19640690>, пособие в электронном виде

8. Энциклопедия пилота. [Текст] Пер. с англ. – М.: Росавиахим, 2011. – 476 с. ISBN 978-5-9902982-1-7 (рус.), Количество экземпляров – 1.

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

9. Система поиска в сети Интернет www.google.com

10. Электронная библиотека www.wikipedia.org

11. Онлайн переводчик www.lingvo.ru

12. Учебно-методический сайт по дисциплине "Конструкция и эксплуатация воздушных судов" - www.kvs-vm.narod.ru

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

13. Российское образование. Федеральные порталы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.edu.ru и www.fepo.ru – свободный

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Университет располагает материально-технической базой для обеспечения проведения занятий, в том числе промежуточной аттестации по данной дисциплине, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

1. Мультимедийные комплексы (ноутбук, проектор, мобильный экран);

2. Комплекты плакатов по типам воздушных судов.

3. Отдельные узлы и элементы конструкции самолетов.

4. Материалы лекций в формате PowerPoint.

5. Лекции и практические задания в электронном и печатном виде, а также сопутствующие материалы, необходимые для подготовки.

6. Самолеты АОН, находящиеся в стадии постройки (Моторно-испытательная станция).

7. Аудитории кафедры №24 СПбГУГА оборудованы средствами оргтехники с выходом в Интернет для проведения практических работ.

Для организации самостоятельной работы обучающимися также используются:

библиотечный фонд Университета, библиотека;

читальный зал библиотеки с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

8 Образовательные и информационные технологии

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

В процессе преподавания дисциплины «Конструкция и летная эксплуатация силовой установки однодвигательного учебного самолета тип 2» используются классические формы и IT-методы обучения: лекции, практические занятия (семинары, доклады, устные опросы), самостоятельная работа студента.

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии.

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

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

Практические занятия (семинары) по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий (семинаров) закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести знания в конструкции систем воздушных судов и авиационных двигателей. Практическое занятие предназначено для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины.

Практические задания выполняются в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Выполнение практического задания предполагает исследование актуальных проблем в сфере конструкции и эксплуатации систем воздушных судов. Для этого используются IT-методы. Учебные мультимедийные материалы с использованием MS Office (PowerPoint), содержащие гиперссылки, необходимые для перехода к показам слайдов, презентаций, текстам, фигурам, таблицам, графикам и рисункам в

презентации, документам Microsoft Office Word, листам Microsoft Office Excel, локальным или Интернет-ресурсам. Рассматриваемые в рамках практического занятия доклады имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки специалистов по профилю «Конструкция и летная эксплуатация силовой установки однодвигательного учебного самолета тип 2».

Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Конструкция и летная эксплуатация силовой установки однодвигательного учебного самолета тип 1». 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 (обучающегося) 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 учебных заданий. 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.

Консультации являются одной из форм руководства самостоятельной работой студентов (обучающихся) и оказания им помощи в освоении учебного материала. Консультации проводятся регулярно не менее двух раз в неделю в часы, свободные от учебных занятий, и носят в основном индивидуальный характер. На консультациях повторно рассматриваются вопросы, на которых базируется изучаемая дисциплина, и которые по результатам контроля не достаточно усвоены обучающимися.

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.

В процессе реализации образовательной программы при осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- 1) презентационные материалы (слайды по отдельным темам лекционных и практических занятий);
- 2) доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) «ЮРАЙТ» <https://biblio-online.ru>;
- 3) доступ в электронную информационно-образовательной среде университета.

Образовательные и информационные технологии при разных видах проведения занятий

Образовательные и информационные технологии	Виды учебных занятий		
	Лекции	Практические занятия	СРС
IT-методы	+	+	+

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.

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

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает устные опросы и доклад по темам дисциплины. Устный опрос проводится на практических занятиях в течение не более 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Контроль выполнения задания, выдаваемого на самостоятельную работу, преследует собой цель своевременного выявления плохо усвоенного материала дисциплины для последующей корректировки или организации обязательной консультации. Проверка выданного задания производится не реже чем один раз в две недели.

Доклад, продукт самостоятельной работы обучающегося, являющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Доклад выполняется в письменном виде и проводится на практических занятиях в течение не более 30 минут с целью контроля усвоения

теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Для проведения текущего контроля успеваемости и аттестации по итогам освоения дисциплины «Конструкция и летная эксплуатация силовой установки однодвигательного учебного самолета тип 2» предусмотрено:

- балльно - рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов. Данная форма формирования результирующей оценки учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий, участие в НИРС. Основными документами, регламентирующими порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по балльно-рейтинговой системе является: «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса в СПбГУГА».

- устный ответ на зачете по билетам на теоретические и практические вопросы из перечня. Основными документами, регламентирующими порядок организации зачета является: «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов СПбГУГА...».

Аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета в 3 семестре. Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенции за весь период изучения дисциплины. Зачет предполагает ответ на теоретические вопросы из перечня вопросов, вынесенных на зачет. К моменту сдачи зачета должны быть 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.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ОПОП ВПО «Летная эксплуатация гражданских воздушных судов» (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) создан фонд оценочных средств, включающий типовые задания, контрольные работы, тесты, практические задания, практикумы, и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

Фонд оценочных средств является полным и адекватным отражением требований ФГОС ВПО по данному направлению подготовки бакалавра, соответствует целям и задачам ОПОП ВПО по профилю «Летная эксплуатация гражданских воздушных судов» и ее учебному плану. Он призван обеспечивать оценку качества общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в соответствии с этими требованиями.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Методика балльной оценки степени освоения студентами учебного материала дисциплины «Конструкция и летная эксплуатация силовой установки однодвигательного учебного самолета Тип 2»

Основные баллы

1. Посещение занятия – 1 балл.
2. Активная работа на занятии – 1 балл.

Дополнительные баллы

1. Оценка за ответ (устный опрос) – правильный ответ – 2 балла, неточный ответ – 1 балл.
2. Оценка за доклад – отл. – 3 баллов, хор. – 2 балла, удовл. – 1 балл.
3. Подготовка в электронном виде лучшего конспекта по дисциплинам, изучаемым на кафедре – 10 баллов.
4. Работа на кафедре в СНО:
 - выполнение конкретной научной (инженерной) задачи – 3 балла;
 - доклад на НТК УГА – 5 баллов;
 - доклад на НТК другого ВУЗа – 10 баллов.
5. Подготовка слайдов по схемам и таблицам (100 шт) – 10 баллов.
6. Помощь преподавателю кафедры в создании электронных версий учебных планов, программ, пособий (100 стр) – 10 баллов.
7. Разработка компьютерной программы практического занятия или лабораторной работы – 30 баллов.

Примечание. 1. Преподаватель рассчитывает возможное количество основных баллов за семестр.

2. Баллы, заработанные студентом, рассчитываются с учетом основных и дополнительных баллов.

3. Дополнительные баллы учитываются студенту только при условии, что он набрал не менее 50% требуемых основных баллов.

Методика балльной оценки степени освоения студентами учебного материала дисциплины «Конструкция и летная эксплуатация силовой установки однодвигательного учебного самолета тип 1» (соответствует Положению)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 академических часов. Вид итогового контроля: 3 семестр – зачет с оценкой.

№ п/п	Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий),	Количество баллов	Срок контроля	Примечание
-------	--	-------------------	---------------	------------

	позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Минимальное значение	Максимальное значение	(порядковый номер недели с начала семестра)	
Обязательные виды занятий					
Раздел 1					
<i>Аудиторные занятия</i>					
1	Лекции (5)	10	10		
2	ПР (4)	8	10		
Раздел 2					
<i>Аудиторные занятия</i>					
3	Лекции (2)	6	10		
4	ПР (3)	6	10		
Самостоятельная работа студента					
5	СРС по Теме 1	6	6		
6	СРС по Теме 2	6	6		
7	СРС по Теме 6	6	6		
8	СРС по Теме 10	6	6		
9	СРС по Теме 11	6	6		
Итого баллов за семестр		60	70		
Зачет			30		
Итого по дисциплине		60	100		
Премиальные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)					
Участие в конференции по теме дисциплины			5		
Научная публикация по теме дисциплины			5		
Ведение конспектов лекционных и семинарских занятий			5		
Своевременное выполнение домашних заданий			5		
Итого дополнительно премиальных баллов			20		
Перевод балльно-рейтинговой системы в зачет					
Количество баллов по балльно-рейтинговой оценке		Результат сдачи зачета			
60 и более		зачет			
Менее 60		Незачет			

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

Этапы формирования компетенций

Название и содержание этапа	Код(ы) формируемых на этапе компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний: лекции; практические занятия по темам теоретического содержания; самостоятельная работа обучающихся по вопросам тем теоретического содержания, выполнению курсовой работы.	ПК-16, ПК-19
Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний: работа с текстом лекции, работа с учебниками, учебными пособиями и проч. из перечня основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», баз данных, информационно-справочных и поисковых систем и т.п.; самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям, устным опросам, тестированию и выступлениям, решению задач, выполнению курсовой работы и т.д.	ПК-16, ПК-19
Этап 3. Проверка усвоения материала: проверка подготовки материалов к практическим занятиям; проведение устных опросов, тестирования; выполнение учебных заданий, в т. ч. заслушивание докладов по темам практических занятий, решение задач, выполнение курсовой работы.	ПК-16, ПК-19

Уровни приобретенных компетенций

В части «Уровни приобретенных компетенций» дается описание признаков трех уровней приобретенных компетенций: порогового, достаточного и высокого. Основное назначение уровней компетенций – выстраивание на их основе этапности обучения путем постепенного повышения

сложности задач, которые способны самостоятельно решать обучающиеся Университета при освоении ОПОП ВПО по направлению подготовки.

Пороговый уровень является обязательным уровнем по отношению ко всем обучающимся к моменту завершения ими обучения по ОПОП ВПО. Пороговый уровень предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые имеют минимальный и достаточный набор знаний, умений и навыков для решения типовых профессиональных задач в соответствии с уровнем квалификации.

Достаточный уровень превосходит пороговый уровень по одному или нескольким существенным признакам. Достаточный уровень предполагает способность выпускника Университета самостоятельно использовать потенциал интегрированных знаний, умений и навыков для решения профессиональных задач повышенной сложности с учетом существующих условий.

Высокий уровень превосходит пороговый уровень по всем существенным признакам, предполагает максимально возможную выраженность компетенций. Высокий уровень предполагает способность выпускника творчески решать любые профессиональные задачи, определенные в рамках формируемой деятельности, самостоятельно осуществлять поиск новых подходов для решения профессиональных задач, комбинировать и преобразовывать ранее известные способы решения профессиональных задач применительно к существующим условиям.

Для оценки формирования компетенций на каждом из этапов и уровней сформированности компетенций применяются показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций.

Характеристика уровней сформированности компетенций

Наименование уровня	Сформированности компетенций, характерные признаки уровня	Оценка («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»)
–	Компетенция не сформирована	«неудовлетворительно»

Наименование уровня	Сформированности компетенций, характерные признаки уровня	Оценка («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»)
<p>Пороговый уровень</p> <p>Компетенция сформирована на пороговом уровне</p>	<p>Пороговый уровень предусматривает обязательное прохождение обучающимся Этапа 1. Формирование базы знаний.</p> <p>Пороговый уровень предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые имеют минимальный и достаточный набор знаний, умений и навыков для решения типовых профессиональных задач в соответствии с уровнем квалификации.</p>	<p>«удовлетворительно»</p>
<p>Достаточный уровень</p>	<p>Компетенция сформирована на достаточном уровне</p> <p>Достаточный уровень предусматривает обязательное прохождение обучающимся Этапа 1. Формирование базы знаний и Этапа 2. Формирование навыков практического использования знаний.</p> <p>Достаточный уровень предполагает способность выпускника Университета самостоятельно использовать потенциал интегрированных знаний, умений и навыков для решения профессиональных задач повышенной сложности с учетом существующих условий.</p>	<p>«хорошо»</p>
<p>Высокий уровень</p>	<p>Компетенция сформирована на высоком уровне</p> <p>Высокий уровень предусматривает обязательное прохождение обучающимся Этапа 1. Формирование базы знаний, Этапа</p>	<p>«отлично»</p>

Наименование уровня	Сформированности компетенций, характерные признаки уровня	Оценка («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»)
	<p>2. Формирование навыков практического использования знаний и Этапа 3. Проверка усвоения материала.</p> <p>Высокий уровень предполагает способность выпускника творчески решать любые профессиональные задачи, определенные в рамках формируемой деятельности, самостоятельно осуществлять поиск новых подходов для решения профессиональных задач, комбинировать и преобразовывать ранее известные способы решения профессиональных задач применительно к существующим условиям.</p>	

Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Устный опрос по вопросам входного контроля

Устный опрос по вопросам входного контроля осуществляется по вопросам дисциплин, на которых базируется читаемая дисциплина, и которые не выходят за пределы изученного материала по этим дисциплинам в соответствии с рабочими программами дисциплин (модулей).

Устный опрос

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала по изученному материалу тем дисциплины. Устный опрос проводится, как правило, в течение 5–10 минут. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, определений терминов и понятий, связность изложения материала, обоснованность суждений, опора на учебную литературу, источники нормативно-правового, статистического, фактологического и т.д. плана.

Также анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность применения практических методов и приемов, способность

обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки практического материала.

Учебное задание – вид задания, в том числе для самостоятельного выполнения обучающимися, в котором содержится требование выполнить какие-либо теоретические или практические учебные действия. Учебные задания предполагают активизацию знаний, умений и действий, либо – актуализацию ранее усвоенного материала. Учебным заданием может быть: типовое задание, контрольная работа, тест, доклад и т.п.

Самостоятельная работа также подразумевает выполнение учебных заданий. Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются обучающимся либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя). Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель. Учебные задания, выполненные в виде докладов, могут быть представлены в печатной или рукописной форме, также обучающемуся необходимо сделать устный доклад (сообщение) продолжительностью 7–10 минут.

Типовое задание – вид учебного задания, связанного с усвоением (открытием, преобразованием и применением) учебной информации по материалам дисциплины и с планируемыми результатами обучения по дисциплине.

Контрольная работа – вид учебного задания, в том числе в виде теста, проводимого для текущего контроля успеваемости обучающихся с целью проверки усвоения знаний, навыков, умений по отдельным вопросам, темам, разделам или по дисциплине в целом.

Тестирование – вид учебного задания, которое предполагает проверку усвоения программного материала обучающихся с использованием тестов – системы стандартизированных заданий, позволяющих унифицировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся.

Тестирование проводится, как правило, в течение 10 минут (при необходимости и более) по темам в соответствии с данной программой и предназначено для проверки обучающихся на предмет освоения изученного материала.

Входной контроль: предназначен для выявления уровня усвоения компетенции обучающимся, необходимых перед изучением дисциплины.

Доклад: предназначен для углубленного изучения отдельных тем учебной дисциплины.

Зачет с оценкой – форма проверки и оценки уровня теоретических знаний, практических навыков обучающихся по изученной дисциплине для оценки степени сформированности соответствующих компетенций. Зачет с оценкой

позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Обучающиеся имеют право сдавать зачет с оценкой по дисциплине при условии успешного прохождения всех контрольных мероприятий, предусмотренных рабочей программой данной дисциплины в период семестра, предшествующий данному испытанию промежуточной аттестации.

Зачет с оценкой проводится в виде устного ответа на вопросы билета (из перечня вопросов, вынесенных на зачет). Билеты рассматриваются на заседании кафедры и утверждаются (подписываются) заведующим кафедрой. Перечень вопросов к зачету с оценкой доводится до обучающихся кафедрой (преподавателями) не позднее, чем за месяц до зачетно-экзаменационной сессии. Преподаватели проводят с обучающимися учебных групп консультации, направленные на подготовку к зачетно-экзаменационной сессии.

При проведении устного зачета с оценкой по билету обучающемуся предоставляется не менее 30 минут на подготовку к ответу. По окончании указанного времени обучающийся может быть приглашен экзаменатором для ответа. Обучающийся может заявить преподавателю о своем желании отвечать без подготовки.

При подготовке к устному зачету с оценкой обучающийся может вести записи в листе устного ответа.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Выполнение курсовых работ (проектов) по дисциплине не предусмотрено.

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

Примерный перечень контрольных вопросов для проведения входного контроля:

1. Назвать основные конструктивные особенности дизельного двигателя. Назвать основные эксплуатационные отличия бензинового и дизельного двигателей.
2. Что такое сила тяги?
3. Что такое сила сопротивления?
4. Дать определение понятия «Потребная тяга».
5. Дать определение понятия «Располагаемая тяга».
6. Какие виды топлива используются в авиации?

Вопросы входного контроля по дисциплинам, указанным в разделе 2 данной РПД, соотносятся с вопросами промежуточной аттестации в РПД по этим дисциплинам (раздел 9.6).

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

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
Знать: -конструкцию силовой установки и ее систем однодвигательного учебного самолета Diamond Da40NG;	Понимает: -конструкцию силовой установки и ее систем однодвигательного учебного самолета Diamond Da40NG;	<p>1 балл: правильно описывает понятия и характеристики, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>2 балла: демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>3 балла: демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними</p>
-особенности конструкции и эксплуатации силовой установки и ее систем однодвигательного учебного самолета Diamond Da40NG;	-особенности конструкции и эксплуатации силовой установки и ее систем однодвигательного учебного самолета Diamond Da40NG;	
-особенности технического состояния силовой установки при выполнении полетов	-особенности технического состояния силовой установки при выполнении полетов.	
Уметь: -оценки технического состояния силовой установки и ее систем при подготовке и выполнении полета;	Применяет, демонстрирует знания: -оценки технического состояния силовой установки и ее систем при подготовке и выполнении полета;	
-оценки возможностей силовой установки на различных этапах полета и в различных эксплуатационных условиях;	-оценки возможностей силовой установки на различных этапах полета и в различных эксплуатационных условиях;	
-оценки технического состояния двигателя и его систем самолета Diamond Da40NG;	-оценки технического состояния двигателя и его систем самолета Diamond Da40NG;	
-применения нормативно-	-применения	

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
правовых документов, регламентирующих безопасную эксплуатацию силовой установки и ее систем в профессиональной деятельности;	нормативно-правовых документов, регламентирующих безопасную эксплуатацию силовой установки и ее систем в профессиональной деятельности;	
-осуществления контроля над состоянием силовой установки и ее систем в соответствии с руководством по летной эксплуатации;	-осуществления контроля за состоянием силовой установки и ее систем в соответствии с руководством по летной эксплуатации;	
-грамотной эксплуатации силовой установки и ее систем на всех этапах летной эксплуатации.	-грамотной эксплуатации силовой установки и ее систем на всех этапах летной эксплуатации.	
<p>Владеть:</p> <p>-навыкам летной эксплуатации двигателя и его систем самолета Diamond Da40NG;</p>	<p>Анализирует, дает оценку:</p> <p>-навыкам летной эксплуатации двигателя и его систем самолета Diamond Da40NG;</p>	
-методам идентификации отказов и неисправностей двигателя и его систем самолета Diamond Da40NG.	-методам идентификации отказов и неисправностей двигателя и его систем самолета Diamond Da40NG.	

Шкалы оценивания

Устный опрос

(в том числе по вопросам входного контроля)

«Отлично»: обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос.

«Хорошо»: обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы.

«Удовлетворительно»: обучающийся не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

«Неудовлетворительно»: обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

Тестирование

«Отлично»: правильные ответы даны на не менее чем 85 % вопросов.

«Хорошо»: правильные ответы даны на не менее чем 75 % вопросов.

«Удовлетворительно»: правильные ответы даны на не менее чем 60% вопроса(а).

«Неудовлетворительно»: правильные ответы даны на 59% вопросов и менее.

Учебное задание

Оценка «отлично» ставится в том случае, если:

задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями;

при ответе обучающийся демонстрирует знание программного материала; ответ обучающегося аргументирован.

Оценка «хорошо» ставится в том случае, если:

задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями;

при ответе обучающийся демонстрирует знание программного материала; ответ обучающегося аргументирован;

если в задании и (или) ответах имеются ошибки, то они незначительны.

Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если:

задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями;

при ответе обучающийся в недостаточной степени демонстрирует знание программного материала;

ответ обучающегося в недостаточной степени аргументирован;

если в задании и (или) ответах имеются несущественные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если:

обучающийся не выполнил задания, или результат выполнения задания не соответствует поставленным требованиям;

обучающийся демонстрирует незнание программного материала;

обучающийся не может аргументировать свой ответ;

в заданиях и (или) ответах имеются существенные ошибки.

Доклад

Доклад, соответствующий требованиям, оценивается на «отлично».

Доклад, соответствующий требованиям не полностью, может быть оценен на «хорошо» или на «удовлетворительно».

Доклад, не соответствующий требованиям, оценивается на «неудовлетворительно».

Основаниями для выставления оценки «отлично» являются:
грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса;
актуальность используемых в докладе сведений;
высокое качество изложения материала докладчиком;
способность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации;

уверенные ответы на заданные в ходе обсуждения вопросы;
отсутствие у преподавателя обоснованных сомнений в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

Основаниями для выставления оценки «хорошо» являются:
грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса;
актуальность используемых в докладе сведений;
удовлетворительное качество изложения материала докладчиком;
способность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации;

уверенные ответы на большую часть заданных в ходе обсуждения вопросов;

отсутствие у преподавателя обоснованных сомнений в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

Основаниями для выставления оценки «удовлетворительно» являются:
отсутствие грамотного, связного и непротиворечивого изложения сути вопроса;

использование в докладе устаревших сведений.

Основаниями для выставления оценки «неудовлетворительно» являются:
неудовлетворительное качество изложения материала докладчиком;
неспособность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации;

неспособность ответить на большую часть заданных в ходе обсуждения вопросов;

обоснованные сомнения в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

За активное участие в обсуждении докладов и вопросов обучающиеся могут быть поощрены дополнительным баллом.

Решение типовых задач

Оценивается на «отлично», если обучающийся самостоятельно правильно решает задачу.

Оценивается на «хорошо» или «удовлетворительно», если обучающийся не способен полностью самостоятельно решить задачу, но может решить ее при помощи преподавателя или других обучающихся.

Оценивается на «неудовлетворительно», если обучающийся отказывается от выполнения задачи, или не способен ее решить самостоятельно, а также с помощью преподавателя (в случае неподготовленности по изученным темам, имеющим отношение к решению данной задачи).

Зачет с оценкой

Проведение зачета с оценкой состоит из ответов на вопросы билета. На зачет с оценкой выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины.

Знания, умения и навыки обучающегося определяются с использованием оценочных средств следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (по четырехбалльной системе).

Оценка «отлично» при приеме зачета с оценкой выставляется в случае:

полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов билета;

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 билета;

приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» при приеме зачета с оценкой выставляется в случае:

недостаточной полноты изложения обучающимся учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по, как минимум, одному вопросу билета;

допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;

допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при использовании в ходе ответа отдельных понятий и категорий дисциплины;

нарушения обучающимся логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала по отдельным вопросам билета, недостаточного умения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах;

приведения обучающимся слабой аргументации, наличия у обучающегося недостаточно логически и нормативно обоснованной точки зрения при

освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам;

допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «хорошо».

Оценка «удовлетворительно» при приеме зачета с оценкой выставляется в случае:

невозможности изложения обучающимся учебного материала по любому из вопросов билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по как минимум одному из вопросов билета;

допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;

допущении обучающимся ошибок при использовании в ходе ответа основных понятий и категорий учебной дисциплины;

существенного нарушения обучающимся или отсутствия у обучающегося логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала, неумения обучающегося устанавливать и проследивать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

отсутствия у обучающегося аргументации, логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «удовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» при приеме зачета 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 билета;

допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам билета;

скрытное 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;

не владения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины;

невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их совокупность могут служить

основанием для выставления обучающемуся оценки «неудовлетворительно».

Обучающийся, испытавший затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, по разрешению преподавателя-экзаменатора может выбрать второй билет, при этом первоначально предоставляемое время на подготовку к ответу при этом не увеличивается. При окончательном оценивании такого ответа обучающегося оценка снижается на один балл. Преподаватель вправе отказать обучающемуся в выборе второго билета. Выдача третьего билета студенту не разрешается и не допускается.

При проведении зачета с оценкой вопросы и другие задания студенту могут быть выданы непосредственно преподавателем.

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае: необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам билета с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;

необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам и проблемам изученной дисциплины при недостаточной полноте его ответа по вопросам билета.

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

Примерный перечень контрольных вопросов для проведения текущего опроса:

1. Основные сведения о двигателях внутреннего сгорания. Конструктивные особенности двигателей, работающих на тяжёлом топливе. Особенности применения автомобильных двигателей в авиации.

2. Индикация параметров работы силовой установки. Взаимосвязь параметров работы двигателя для оценки его работы при различных вариантах отклонений параметров от нормы.

3. Основные сведения о топливах, маслах и специальных жидкостях, применяемых в двигателях.

4. Система охлаждения двигателя. Возможные неисправности в системе охлаждения двигателя.

5. Конструкция и назначение выхлопной системы. Конструкция и работа турбонагнетателя.

6. Возможные неисправности при работе турбонагнетателя. Взаимосвязь между приемистостью двигателя и работой турбонагнетателя.

7. Конструкция и назначение выхлопной системы. Конструкция и работа турбонагнетателя.

8. Назначение, конструкция, работа цилиндро-поршневой группы.

9. Возможные неисправности в цилиндро-поршневой группы их проявление и влияние на изменение параметров работы двигателя.

10. Топливная система двигателя. Схема, анализ возможных неисправностей и их проявление в полете.

11. Оценка возможности продолжения полета исходя из анализа конструкции топливной системы двигателя.
12. Система запуска. Назначение и работа системы предпускового подогрева.
13. Возможные неисправности в системе предпускового подогрева. Контроль исправности работы системы.
14. Кривошипно-шатунный механизм, назначение, конструкция, работа.
15. Система газораспределения. Возможные неисправности их признаки и проявления при работе двигателя.
16. Назначение, состав, конструкция и работа маслосистемы двигателя.
17. Возможные неисправности в маслосистеме двигателя на основе конструкции. Проявления неисправностей их влияние на параметры работы двигателя, взаимосвязь изменений параметров. Оценка возможности продолжения полёта при различных проявлениях неисправностей.
18. Общие данные силовой установки самолёта DA40NG её характеристики и лётные ограничения. Основные компоненты двигателя.
19. Понятие о приемистости двигателя. Причины ограничения температуры топлива. Взаимосвязь температуры топлива и высоты полёта.
20. Всасывающая система, назначение, состав, конструкция, работа.
21. Возможные проявления неисправностей в системе всасывания, их влияние на работу двигателя. Действия пилота при различных проявлениях неисправностей. Оценка и решение о возможности продолжения полета
22. Общие сведения о системах управления двигателем.
23. Взаимосвязь системы управления двигателем и работой регулятора шага воздушного винта.
24. Топливная система двигателя. Схема, анализ возможных неисправностей.
25. Система электронного управления двигателем AE-300.
26. Назначение и конструкция редуктора. Назначение и расположение гасителя крутильных колебаний.
27. Маслосистема редуктора.
28. Воздушный винт. Основные принципы и конструктивные особенности управления шагом винта и поддержания оборотов.
29. Взаимосвязь между давлением масла в канале управления шагом воздушного винта и оборотами двигателя.
30. Конструкция назначение, система привода и работа распредвалов.
31. Принцип работы четырехтактного дизельного двигателя.
32. Топливный насос высокого давления, назначение, привод и общая конструкция.
33. Термостат, назначение и работа. Как отразится на параметрах работы двигателя различные отказы термостата?
34. Помпа. Назначение, привод и общая конструкция.

35. Проявления отказа в работе помпы, как это отразится на параметрах работы двигателя?
36. Теплообменник, назначение и общая конструкция
37. Какие возможны изменения параметров работы двигателя при порыве сот теплообменника?
38. Чем вызвана необходимость прогрева двигателя после запуска.
39. В чем причина, если во время прогрева двигателя температура антифриза растет медленно, а температура масла быстро? Объяснить на схеме.
40. Что такое компрессия. Что такое степень сжатия.
41. Конструкция цилиндра, поршня, камеры сгорания. На каком двигателе бензиновом или дизельном степень сжатия будет больше и почему?
42. Инжектор - назначение, принцип работы. Взаимосвязь с электронной системой управления двигателем.
43. Система управления шагом воздушного винта.
44. В полете наблюдаются резкие колебания давления масла в двигателе. Ваше решение?
45. Каким образом регулируются обороты турбины. Интеркуллер – назначение. Как отразится на работе двигателя, если интеркуллер выйдет из строя? Как изменятся параметры работы двигателя?
46. Маслонасос, назначение, привод, принцип работы.
47. В полете упало давление масла по прибору, а остальные параметры в норме – ваше решение?
48. Назвать датчики, которые участвуют в работе двигателя. Если при проверке электронной системы управления двигателем на обоих блоках высвечивается отказ, может ли быть причина в датчиках и каких, если может?
49. Объяснить совместную работу РУД, оборотов двигателя, оборотов воздушного винта и шага винта.
50. Маслосистема двигателя. Система дренажа.
51. Применяемые виды топлива. Заправка и контроль топлива перед полётом.
52. В полёте произошел резкий рост температуры охлаждающей жидкости с одновременным отказом генератора. Причина. Ваше дальнейшее решение.
53. В полёте самопроизвольно резко возросли обороты двигателя, назовите возможные причины и объясните почему?

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

1. Работа четырехтактного двигателя внутреннего сгорания;
2. Способы увеличения мощности поршневых двигателей
3. Топливные системы высокого давления дизельных двигателей
4. Масляные системы, конструкция и работа маслонасосов;
5. Системы охлаждения поршневых двигателей;

6. Системы зажигания. Системы разогрева камеры сгорания;
7. Системы регулирования шага воздушного винта.
8. Система газораспределения поршневых авиадвигателей;
9. Датчики, обеспечивающие работу двигателя. Совместная работа с электронным регулятором двигателя.

Ситуационные задачи

Ситуационные задачи составлены таким образом, чтобы на основе их решения у студента сформировались следующие компетенции: ПК-16, ПК-19.

<p>Тема 1. Основные сведения о двигателях внутреннего сгорания. Конструктивные особенности двигателей, работающих на тяжёлом топливе. Особенности применения автомобильных двигателей в авиации. Основные сведения о топливах, маслах и специальных жидкостях, применяемых в двигателях. Общие данные двигателя самолёта Da40NG, его характеристики и лётные ограничения.</p> <p>- По какой причине происходит самовоспламенение топлива в цилиндрах дизельного двигателя?</p>
<p>Тема 2. Основные компоненты двигателя. Цилиндропоршневая группа. Кривошипно-шатунный механизм. Система газораспределения.</p> <p>- Возможные неисправности, их проявление и влияние на изменение параметров работы двигателя.</p>
<p>Тема 3. Маслосистема двигателя Назначение, состав, конструкция и работа маслосистемы двигателя.</p> <p>- Возможные неисправности в маслосистеме двигателя на основе конструкции. Проявления неисправностей их влияние на параметры работы двигателя, взаимосвязь изменений параметров. Оценка возможности продолжения полёта при различных проявлениях неисправностей.</p> <p>- в полете на одном из двигателей упало давление масла.</p> <p>- возможные причины, ваши действия?</p> <p>- ваше решение?</p>
<p>Тема 4. Система охлаждения двигателя.</p> <p>- Возможные неисправности в системе охлаждения двигателя, их проявление в полёте.</p> <p>- В полете загорелась сигнализация отказа генератора с последующим ростом температуры охлаждающей жидкости</p> <p>- причина?</p> <p>- ваши действия?</p> <p>- ваше решение?</p>
<p>Тема 5. Всасывающая система Назначение, конструкция, работа.</p> <p>- Возможные неисправности при работе турбоагнетателя.</p>

<p>- Взаимосвязь между приемистостью двигателя и работой турбонагнетателя.</p> <p>- Действия пилота при различных проявлениях неисправностей.</p> <p>Оценка и решение о возможности продолжения полета.</p>
<p>Тема 7. Система запуска.</p> <p>- Возможные неисправности в системе запуска. Система предпускового подогрева.</p> <p>- Возможные неисправности в системе предпускового подогрева. Контроль исправности работы системы.</p> <p>- Вы в кабине самолёта, готовитесь к запуску двигателей. Как убедиться, что система обогрева корпусов камер сгорания работает?</p>
<p>Тема 8. Общие сведения о системах управления двигателем.</p> <p>- вы перемещаете РУД на увеличение режима двух двигателей, при этом один двигатель увеличивает обороты штатно, второй на перемещение РУД не реагирует</p> <p>- назовите возможную причину?</p>
<p>Тема 9. Система электронного управления двигателем АЕ-300.</p> <p>- При проверке оба блока электронного управления двигателем выпадают в отказ. Могли бы вы примерно определить какие из датчиков дают отказ?</p>
<p>Тема 10. Редуктор, маслосистема редуктора, регулятор шага винта. Назначение и конструкция редуктора. Назначение и расположение гасителя крутильных колебаний.</p> <p>В полете произошел отказ маслонасоса редуктора. Какие могут быть последствия?</p> <p>- ваши действия</p> <p>- ваше решение</p>
<p>Тема 11. Воздушный винт. Основные принципы и конструктивные особенности управления шагом винта и поддержания оборотов. Взаимосвязь между давлением масла в канале управления шагом воздушного винта и оборотами двигателя.</p> <p>В полете упало давление масла в редукторе. Двигатель работает нормально. Какие будут последствия?</p> <p>- ваши действия?</p> <p>- ваше решение?</p>
<p>Тема 12. Индикация параметров работы силовой установки.</p> <p>- Взаимосвязь параметров работы двигателя для оценки его работы при различных вариантах отклонений параметров от нормы.</p>
<p>Тема 13. Особенности эксплуатации двигателя.</p> <p>- Основные возможные неисправности и отказы в работе двигателя и действия при их возникновении.</p>
<p>Тема 14. Аварийно-спасательное оборудование самолета и его использование. -</p> <p>- На предполётной подготовке вы обнаружили, что срок действия огнетушителя в кабине ВС истек, ваше решение?</p>

Тема 15. Применяемые ГСМ, влияние их физических свойств на выполнение полёта при изменении внешних условий при эксплуатации самолета. - **Объясните, что такое температура кристаллизации топлива? - Её влияние на работу двигателей?**

Примерный перечень контрольных вопросов для проведения зачета с оценкой для промежуточной аттестации по дисциплине:

1 Основные сведения о двигателях внутреннего сгорания. Конструктивные особенности двигателей, работающих на тяжёлом топливе. Особенности применения автомобильных двигателей в авиации.

2 Индикация параметров работы силовой установки. Взаимосвязь параметров работы двигателя для оценки его работы при различных вариантах отклонений параметров от нормы.

3 Основные сведения о топливах, маслах и специальных жидкостях, применяемых в двигателях.

4 Система охлаждения двигателя. Возможные неисправности в системе охлаждения двигателя.

5 Конструкция и назначение выхлопной системы. Конструкция и работа турбоагрегата.

6 Возможные неисправности при работе турбоагрегата. Взаимосвязь между приемистостью двигателя и работой турбоагрегата.

7 Назначение, конструкция, работа цилиндро-поршневой группы.

8 Возможные неисправности в цилиндро-поршневой группе их проявление и влияние на изменение параметров работы двигателя.

9 Топливная система двигателя. Схема, анализ возможных неисправностей и их проявление в полете.

10 Оценка возможности продолжения полета исходя из анализа конструкции топливной системы двигателя.

11 Система запуска. Назначение и работа системы предпускового подогрева.

12 Возможные неисправности в системе предпускового подогрева. Контроль исправности работы системы.

13 Кривошипно-шатунный механизм, назначение, конструкция, работа.

14 Система газораспределения. Возможные неисправности их признаки и проявления при работе двигателя.

15 Назначение, состав, конструкция и работа маслосистемы двигателя.

16 Возможные неисправности в маслосистеме двигателя на основе конструкции. Проявления неисправностей их влияние на параметры работы двигателя, взаимосвязь изменений параметров. Оценка возможности продолжения полёта при различных проявлениях неисправностей.

17 Понятие о приемистости двигателя. Причины ограничения температуры топлива. Взаимосвязь температуры топлива и высоты полёта.

- 18 Всасывающая система, назначение, состав, конструкция, работа.
- 19 Возможные проявления неисправностей в системе всасывания, их влияние на работу двигателя. Действия пилота при различных проявлениях неисправностей. Оценка и решение о возможности продолжения полета
- 20 Общие сведения о системах управления двигателем.
- 21 Взаимосвязь системы управления двигателем и работой регулятора шага воздушного винта.
- 22 Топливная система двигателя. Схема, анализ возможных неисправностей.
- 23 Система электронного управления двигателем АЕ-300.
- 24 Назначение и конструкция редуктора. Назначение и расположение гасителя крутильных колебаний.
- 25 Маслосистема редуктора.
- 26 Воздушный винт. Основные принципы и конструктивные особенности управления шагом винта и поддержания оборотов.
- 27 Взаимосвязь между давлением масла в канале управления шагом воздушного винта и оборотами двигателя. Условия для флюгирования лопастей воздушного винта.
- 28 Конструкция назначение, система привода и работа распредвалов.
- 29 Топливный насос высокого давления, назначение, привод и общая конструкция.
- 30 Термостат, назначение и работа. Как отразится на параметрах работы двигателя различные отказы термостата?
- 31 Помпа. Назначение, привод и общая конструкция.
- 32 Проявления отказа в работе помпы, как это отразится на параметрах работы двигателя?
- 33 Теплообменник, назначение и общая конструкция
- 34 Какие возможны изменения параметров работы двигателя при порыве сот теплообменника?
- 35 Чем вызвана необходимость прогрева двигателя после запуска.
- 36 В чем причина, если во время прогрева двигателя температура антифриза растет медленно, а температура масла быстро? Объяснить на схеме.
- 37 Что такое компрессия. Что такое степень сжатия.
- 38 Конструкция цилиндра, поршня, камеры сгорания. На каком двигателе бензиновом или дизельном степень сжатия будет больше и почему?
- 39 Инжектор - назначение, принцип работы. Взаимосвязь с электронной системой управления двигателем.
- 40 В полете наблюдаются резкие колебания давления масла в двигателе. Ваше решение?
- 41 Каким образом регулируются обороты турбины. Интеркуллер – назначение. Как отразится на работе двигателя, если интеркуллер выйдет из строя? Как изменятся параметры работы двигателя?
- 42 Маслонасос, назначение, привод, принцип работы.

43 В полете упало давление масла по прибору, а остальные параметры в норме – ваше решение?

44 Назвать датчики, которые участвуют в работе двигателя. Если при проверке электронной системы управления двигателем на обоих блоках высвечивается отказ, может ли быть причина в датчиках и каких, если может? (ответ по схеме)

45 Объяснить совместную работу РУД, оборотов двигателя, оборотов воздушного винта и шага винта.

46 Маслосистема двигателя. Система дренажа.

47 Применяемые виды топлива. Заправка и контроль топлива перед полётом.

48 В полёте произошел резкий рост температуры охлаждающей жидкости с одновременным отказом генератора. Причина. Ваше дальнейшее решение.

49 В полёте самопроизвольно резко возросли обороты двигателя, назовите возможные причины и объясните почему?

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

При проведении всех видов занятий основное внимание уделять рассмотрению конструкции силовой установки самолета Diamond Da40NG, ее летной эксплуатации, а также систем силовой установки и места применения изучаемого материала.

Теоретическая подготовка студентов по дисциплине обеспечивается на лекциях. На лекциях обучающимся даются систематизированные основы конструкции и летной эксплуатации силовой установки самолета Diamond Da40NG и ее систем.

Теоретические положения, излагаемые в лекциях должны иллюстрироваться примерами их практической реализации в конструкции силовой установки самолета Diamond Da40NG и ее систем. Для облегчения восприятия студентом сложного и разнообразного материала рекомендуется изучение новых разделов курса начинать с краткого введения, в котором устанавливается связь с предыдущими и смежными дисциплинами учебного плана, охарактеризовать используемый математический аппарат и рекомендовать конкретную учебную литературу. Чрезвычайно важно научить студента применять получаемые знания к решению практических задач. Для этого разрабатываются специальные сборники задач, и упражнений с решениями, по которым и организуется самостоятельная работа студентов в течение семестров. На самостоятельное изучение выносятся наиболее простые вопросы изучаемых тем. Самостоятельное изучение позволяет привить навык поиска интересующих вопросов в источниках, в том числе и дополнительных.

Проведение практических занятий осуществляется после прочтения на лекциях соответствующего теоретического материала, и служит средством

закрепления полученных знаний и формирования навыков и умений инженерных исследований.

Практические занятия призваны обеспечить получение студентами практических навыков и умений по проведению расчетов, а также анализа влияния различных факторов на функционирование силовой установки самолета Diamond Da40NG и ее систем.

Все виды учебных занятий проводятся с активным использованием технических средств обучения и имеющихся в наличии образцов.

Изучение дисциплины построено таким образом, чтобы обеспечивалось наилучшее усвоение материала. Для активизации, индивидуализации и интенсификации изучения дисциплины в течение всего периода обучения предполагается проводить краткосрочные письменные контрольные работы (летучки) перед началом лекций и практических занятий с последующим выставлением отметки.

Текущий контроль успеваемости студентов необходимо осуществлять систематически: на лекциях, при подготовке и проведении практических занятий. Кроме того, следует проводить рубежный контроль усвоения теоретического материала по наиболее сложным разделам программы дисциплины.

Итоговый контроль знаний студентов по разделам и темам дисциплины проводится в форме выполнения заданий практических занятий, а по семестру – в виде зачета с оценкой.

Преподаватель дисциплины имеет право на некоторые непринципиальные отступления от содержания программы в научных и педагогических целях.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация» и профилю подготовки «Летная эксплуатация гражданских воздушных судов».

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 24 «Авиационной техники и диагностики» «15» 01 2018 года, протокол № 10

Разработчики:



(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков) Никифоров А.И.

Заведующий кафедрой:

д.т.н. 

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой) Тарасов В.Н.

Программа согласована:

Руководитель ООП
к.т.н., доцент 

(ученая степень, ученое звание, фамилия и руководитель ОПОП) Костылев А.Г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «15» 02 2018 года, протокол № 1.