

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра №13

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

С.Г. Бурлуцкий

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«17» июня 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Безопасность полетов»**

(Наименование дисциплины)


|   |  |
|---|--|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 25.03.01   |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Техническая эксплуатация летательных аппаратов и<br>двигателей |
| Наименование<br>направленности                        | Эксплуатация и испытания авиационной и космической<br>техники  |
| Форма обучения  | заочная  |

Санкт-Петербург– 2021

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

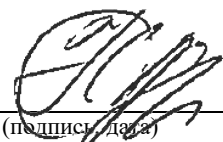
В.И. Тимофеев  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«15» июня 2021 г, протокол № 11

Заведующий кафедрой № 13


к.т.н., доц.  
(уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

Н.А. Овчинникова  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 25.03.01(01)

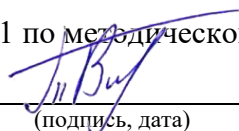
доц., к.т.н.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

С.Г. Бурлуцкий  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по медицинской работе

ст. преподаватель  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

В.Е. Таратун  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Безопасность полетов» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» направленности «Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники». Дисциплина реализуется кафедрой «№13».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен участвовать в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению готовности авиационной техники к эффективному использованию по назначению»

ПК-5 «Способен проводить расчет и анализ показателей надежности авиационной техники и показателей эффективности технической эксплуатации летательных аппаратов»

ПК-6 «Способен проводить мероприятия по обеспечению высокой исправности воздушных судов»

ПК-7 «Способен принимать меры по предупреждению отказов изделий авиационной техники при техническом обслуживании воздушных судов по вине инженерно-технического персонала»

ПК-8 «Способен к оперативному планированию деятельности первичных производственных подразделений»

ПК-9 «Способен обеспечить нормативные условия труда работников инженерно-авиационной службы, пожарной безопасности и охраны окружающей среды»

ПК-11 «Способен осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины»

ПК-14 «Способен вести производственно-техническую документацию и документацию установленной отчетности по утвержденным формам»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с системой управления безопасностью полётов (БП) на этапах построения модели надёжности и безопасности летательного аппарата (ЛА) в системе основных проектных параметров при проектировании, формировании программ технического обслуживания (ТО) ЛА с комплексом доказательной документации, а также при осуществлении процессов технической эксплуатации (ТЭ) ЛА.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целями изучения дисциплины «Безопасность полётов» являются получение обучающимися необходимых знаний и навыков связанных с:

– анализом надёжности авиационного оборудования (АО), планированием мероприятий по предупреждению авиационных инцидентов, отказов и повреждений для обеспечения безопасности полётов;

– управлением процессами технической эксплуатации как составляющими системы управления безопасностью полётов и управления качеством технического обслуживания и ремонта (ТОиР);

– разработкой программ технического обслуживания с доказательной документацией на основе экспериментов и исследований образцов авиационного оборудования.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|--------------------------------|---|---|
| Профессиональные компетенции   | ПК-2 Способен участвовать в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению готовности авиационной техники к эффективному использованию по назначению | ПК-2.В.1 владеть технологиями планово-предупредительных работ при технической эксплуатации авиационной техники  |
| Профессиональные компетенции   | ПК-5 Способен проводить расчет и анализ показателей надежности авиационной техники и показателей эффективности технической эксплуатации летательных аппаратов             | ПК-5.У.1 уметь рассчитывать и анализировать показатели надежности авиационной техники и эффективности технической эксплуатации<br>ПК-5.В.1 владеть методиками расчета и анализа показателей надежности авиационной техники и эффективности технической эксплуатации |
| Профессиональные компетенции   | ПК-6 Способен проводить мероприятия по  | ПК-6.3.1 знать эксплуатационные факторы, влияющие на исправность воздушных судов<br>ПК-6.3.2 знать методики расчета технически  |

|                              |  |   |
|------------------------------|--|---|
|                              | обеспечению высокой исправности воздушных судов  | возможного годового налета<br>ПК-6.У.1 уметь определять требуемую исправность парка летательных аппаратов и авиационных двигателей и оценивать влияние на нее эксплуатационных факторов<br>ПК-6.В.2 владеть методиками составления плана поддержания летной годности  |
| Профессиональные компетенции | ПК-7 Способен принимать меры по предупреждению отказов изделий авиационной техники при техническом обслуживании воздушных судов по вине инженерно-технического персонала | ПК-7.3.1 знать систему управления безопасностью полетов<br>ПК-7.3.2 знать факторы риска, связанные с ошибками инженерно-технического персонала при техническом обслуживании воздушных судов<br>ПК-7.У.1 уметь применять для учета "человеческого фактора" в системе управления безопасностью полетов модели интерфейсов "SHELL"<br>ПК-7.В.1 владеть методиками построения системы мер СУБП по предупреждению отказов изделий авиационной техники по вине инженерно-технического персонала |
| Профессиональные компетенции | ПК-8 Способен к оперативному планированию деятельности первичных производственных подразделений  | ПК-8.В.1 владеть навыками оперативного планирования расхода ресурсов воздушных судов и их выбытия не периодическое техническое обслуживание   |
| Профессиональные компетенции | ПК-9 Способен обеспечить нормативные условия труда работников инженерно-авиационной службы, пожарной безопасности и охраны окружающей среды                              | ПК-9.3.1 знать нормативы условий труда работников инженерно-авиационной службы, нормы пожарной безопасности и охраны окружающей среды<br>ПК-9.У.1 уметь анализировать выполнение требований пожарной безопасности и охраны окружающей среды в подразделениях и организациях по техническому обслуживанию и ремонту  |
| Профессиональные компетенции | ПК-11 Способен осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины   | ПК-11.В.1 владеть навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины  |
| Профессиональные компетенции | ПК-14 Способен вести производственно-техническую документацию и документацию установленной   | ПК-14.У.1 уметь вести производственно-техническую документацию и документацию установленной отчетности по утвержденным формам   |

|  |                                   |  |
|--|-----------------------------------|--|
|  | отчетности по утвержденным формам |  |
|--|-----------------------------------|--|

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Авиационные электротехнические материалы;
- Аэродинамика;
- Летательные аппараты и авиадвигатели;
- Современные транспортные ЛА;
- Автоматика и управление;
- Теоретические основы эксплуатации авиационного оборудования;
- Метрология, стандартизация и сертификация;
- Технические средства измерения параметров авиационного оборудования;
- Автоматизированные системы контроля, регистрации и обработки полётной информации;
- Статистические методы обработки результатов испытаний авиационного оборудования.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- Системы автоматизированного проектирования базовых элементов авиационного оборудования;
- Надёжность и техническая диагностика. Надёжность;
- Надёжность и техническая диагностика. Техническая диагностика;
- Производственная преддипломная практика.

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы  | Всего         | Трудоемкость по семестрам |  |
|---|---------------|---------------------------|--|
|   |               | №9                        |  |
| 1   | 2             | 3                         |  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>   | <b>3/ 108</b> | <b>3/ 108</b>             |  |
| <b>Из них часов практической подготовки</b>   | 6             | 6                         |  |
| <b>Аудиторные занятия, всего час.</b>   | 12            | 12                        |  |
| в том числе:  |               |                           |  |
| лекции (Л), (час)   | 6             | 6                         |  |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)  | 6             | 6                         |  |
| лабораторные работы (ЛР), (час)   |               |                           |  |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)  |               |                           |  |
| экзамен, (час)  |               |                           |  |
| <b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>  | 96            | 96                        |  |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | <b>Зачёт</b>  | <b>Зачёт</b>              |  |

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.  
Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины   | Лекции<br>(час) | ПЗ (СЗ)<br>(час) | ЛР<br>(час) | КП<br>(час) | СРС<br>(час) |
|--|-----------------|------------------|-------------|-------------|--------------|
| Семестр 9  |                 |                  |             |             |              |
| <b>Раздел 1. Организационные основы обеспечения безопасности полётов в Гражданской авиации</b>         |                 |                  |             |             |              |
| Тема №1. Авиационная транспортная система (АТС)  | 0,2             |                  |             |             | 4            |
| Тема №2. Управление безопасностью полётов в системе Гражданской авиации РФ                             | 0,3             |                  |             |             | 6            |
| Тема №3. Управление безопасностью полётов в системе международной гражданской авиации                  | 0,3             |                  |             |             | 6            |
| Тема №4. Автоматизированные системы управления воздушным движением (УВД)                               | 0,3             |                  |             |             | 6            |
| Тема №5. Авиационные происшествия и инциденты  | 0,3             | 2                |             |             | 6            |
| Тема №6. Базовые концепции в управлении безопасностью полётов  | 0,3             |                  |             |             | 6            |
| Тема №7. Системный и ситуационный подходы в управлении безопасностью полётов                           | 0,3             |                  |             |             | 6            |
|  |                 |                  |             |             |              |
| <b>Раздел 2. Эксплуатационные основы обеспечения безопасности полётов в Гражданской авиации</b>        |                 |                  |             |             |              |
| Тема №8. Модель надёжности и безопасности самолёта, авиационных комплексов и систем                    | 0,5             |                  |             |             | 7            |
| Тема №9. Основы нормирования лётной годности и сертификация элементов авиационной транспортной системы | 0,5             |                  |             |             | 7            |
| Тема №10. Обеспечение безопасности полётов при лётной и технической эксплуатации воздушных судов       | 0,5             | 2                |             |             | 7            |
| Тема №11. Инженерно-авиационное обеспечение безопасности полётов                                       | 0,5             |                  |             |             | 7            |
| Тема №12. Применение технических средств сбора и обработки полётной информации                         | 0,5             |                  |             |             | 7            |
| Тема №13. Обеспечение безопасности полётов в особых условиях и случаях эксплуатации ВС                 | 0,5             |                  |             |             | 7            |
| Тема №14. Аварийно-спасательные работы и расследование авиационных происшествий                        | 0,5             |                  |             |             | 7            |
| Тема №15. Расследование авиационных происшествий и инцидентов  | 0,5             | 2                |             |             | 7            |
| Итого в семестре:  | 6               | 6                |             |             | 96           |

|        |   |   |   |   |    |
|--------|---|---|---|---|----|
| Итого: | 6 | 6 | 0 | 0 | 96 |
|--------|---|---|---|---|----|

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела (темы)   | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий  |
|--|--|
| <b>Раздел 1. Теоретические и организационные основы обеспечения безопасности полётов в Гражданской авиации</b> |  |
| Тема №1. Авиационная транспортная система (АТС)  | Назначение, структура, основные свойства АТС, влияние на безопасность полётов летательных аппаратов (БПЛА). Состав и структура государственных органов обеспечения БП.   |
| Тема №2. Управление безопасностью полётов в системе Гражданской авиации РФ                                     | Основные нормативные документы по обеспечению БП в ГА РФ. Воздушный Кодекс и Государственное регулирование деятельности ГА РФ. Эксплуатант, авиационно-техническая база (АТБ), авиационный персонал. РПП; РОТО и РУБП. Организации технического обслуживания и ремонта.  |
| Тема №3. Управление безопасностью полётов в системе международной гражданской авиации                          | Международные организации в обеспечении БП: ИКАО; ИАТА (IOSA); JAA (Joint Aviation Authorities) и Программа оценки безопасности иностранных ВС (Safety Assessment of Foreign Aircraft – SAFA); Международные стандарты и рекомендуемая практика (SARPS) ИКАО: Doc 73Q019 (Конвенция о Международной гражданской авиации); Приложения №№6,8,19, 83бис, Doc 9859, An 474 (РУБП). Руководство по представлению данных об авиационных происшествиях/инцидентах (Руководство ADREP) (Doc 9156) Банк данных ADREP. |
| Тема №4. Автоматизированные системы управления воздушным движением (УВД)                                       | Назначение и структура органов УВД. Классификация автоматизированных систем (АС) УВД, их краткая характеристика и основные решаемые задачи. Сравнительный анализ роста интенсивности воздушного движения (ВД) и временных затрат на выполнение отдельных технологических операций. Выявление «узких» мест в технологической последовательности обслуживания ВС. Основные требования ИКАО к автоматизации процессов УВД.  |
| Тема №5. Авиационные происшествия и инциденты  | Определение и классификация особых ситуаций в полёте. Определения и классификация авиационных происшествий и инцидентов (АПиИ). Опасные факторы, влияющие на безопасность полётов. Причинность АП. Качественная оценка БП. Количественная оценка БП. Оценка влияния отказов авиационной техники (АТ) на БП. Характеристика работы авиационного специалиста (лётчика, техника,  |



|  |   |
|--|---|
|  | инженера, диспетчера, оператора и др.) в авиационной эргономической системе. Взаимодействие авиационного специалиста (лётчика, техника, инженера, диспетчера, оператора и др.) с объектами АТ.  |
| Тема №6. Базовые концепции в управлении безопасностью полётов  | Управление факторами риска в системе БП. Эволюция процессов управления БП. Интерфейсы SHELL СУБП. Ошибки и нарушения. Управление изменениями. Практический сдвиг. Активные отказы и скрытые условия. Сбор, анализ данных о БП и обмен информацией. Государственное управление БП. Концептуальные рамки, сфера функционирования и компоненты СУБП. Системы добровольного и конфиденциального представления данных. Сертификационные требования и планирование СУБП.                            |
| Тема №7. Системный и ситуационный подходы в управлении безопасностью полётов                           | Элементы системного анализа в управлении БП. Риск и фактор риска. Измерение рисков. Условная и безусловная вероятности событий. Иерархия состояний: надёжность, безотказность работоспособность, долговечность, исправное состояние, предельное состояние, отказ, функциональный отказ. Эксплуатационные характеристики: ремонтпригодность, сохраняемость. Группы особых ситуаций. Показатели эффективности обеспечения БП. Целевой уровень эффективности обеспечения БП.                     |
| <b>Раздел 2. Эксплуатационные основы обеспечения безопасности полётов в Гражданской авиации</b>        |   |
| Тема №8. Модель надёжности и безопасности самолёта, авиационных комплексов и систем                    | Современный уровень надёжности авиационной техники (АТ). Требования по надёжности и безопасности для вновь проектируемых авиационных систем и их обоснование. Контрольные уровни надёжности функциональных систем. Обеспечение уровней надёжности и безопасности на этапах проектирования АТ. Обеспечение надёжности и безопасности в процессах лётной и технической эксплуатации. Имитационная модель эксплуатации. Методы и стратегии технической эксплуатации. Доказательная документация. |
| Тема №9. Основы нормирования лётной годности и сертификация элементов авиационной транспортной системы | Нормы лётной годности (НЛГ) ВС. Система поддержания лётной годности в процессах эксплуатации на основе МНиБ. Особенности нормирования ЛГ ВС и элементов АТС. Объекты сертификации и сертификационные требования. Правила сертификации элементов АТС. Основные принципы нормирования требований к ЛГ гражданских воздушных судов (ГВС), их систем и оборудования.  |
| Тема №10. Обеспечение безопасности полётов при лётной и технической эксплуатации воздушных судов       | Эксплуатационные факторы, влияющие на БП. Обеспечение БП при организации перевозок пассажиров и грузов. Перевозка опасных грузов. Контроль центровки ВС. Перевозочная документация. Лётная эксплуатация. Подготовка к полётам и брифинг. Приём ВС экипажем. Правила выполнения полётов,   |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>полёты в особых условиях. Вихревая безопасность. Опасные явления погоды (ОЯП). Особые случаи в полете. Бортовой журнал ВС и Журнал подготовки самолёта. Эксплуатация с отложенными неисправностями (MEL). Бортовая документация ВС. Ресурсы. Эксплуатация по ресурсам и состоянию. Учёт ресурсов. Виды технического обслуживания (ТО). Исполняющий и допускающий персонал. Производственная, техническая и номерная документация. Использование инструмента и оборудования при выполнении технического обслуживания и ремонта (ТОиР).</p>  |
| <p>Тема №11. Инженерно-авиационное обеспечение безопасности полётов</p>                       | <p>Виды инженерно-авиационного обеспечения БП. Влияние эксплуатационных факторов на надёжность функциональных систем ВС. Обеспечение БП при подготовке ВС к полётам. Особенности подготовки ВС к полётам в осенне-зимний и весенне-летний периоды. Специальное техническое обслуживание ВС после попадания в особые условия полёта. Сбор, учёт и обработка информации о надёжности авиационной техники. Требования к радиотехническому обеспечению (РТО) процессов навигации и УВД. Радиолокационные станции (РЛС) – основные средства контроля воздушной обстановки. Предупреждение столкновений ВС. Конфликтные ситуации и критерии их оценки. Классификация систем предупреждения столкновений ВС и основные требования к ним.</p> |
| <p>Тема №12. Применение технических средств сбора и обработки полётной информации</p>         | <p>Использование технических средств регистрации полётной информации. Анализ лётной деятельности экипажа и технического состояния ВС по данным бортовых самописцев. Автоматизированная система предотвращения авиационных происшествий в гражданской авиации (АС ПАП ГА). Использование средств объективного контроля и средств записи и хранения полётной информации.</p>  |
| <p>Тема №13. Обеспечение безопасности полётов в особых условиях и случаях эксплуатации ВС</p> | <p>Обеспечение БП на различных этапах полёта. Обеспечение БП в особых условиях. Обеспечение БП в особых случаях.</p>  |
| <p>Тема №14. Аварийно-спасательные работы и расследование авиационных происшествий</p>        | <p>Организация и проведение аварийно-спасательных работ. Методика организации и проведения расследования авиационных происшествий в ГА. Основные профилактические мероприятия по предотвращению АП.</p>   |
| <p>Тема №15. Расследование авиационных происшествий и инцидентов</p>                          | <p>Нормативная база: Приложение №13 к Чикагской конвенции и ПРАПИ-98. Цели расследования авиационных происшествий, обеспечение объективности и соблюдение процессуальных норм. Координация действий с судебными органами и органами авиационной безопасности. Субъекты права, участвующие в расследовании, заинтересованные лица и ответственность. Назначение и проведение</p>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>расследования. Уполномоченный по расследованию и участие в расследовании. Бортовые самописцы. Сроки расследования. Предоставление информации. Возобновление расследования. Окончательный отчет и меры по его результатам. Информационные системы. Перечень событий, подлежащих расследованию в эксплуатации в качестве инцидентов и порядок расследований. Правовая ответственность за ошибки и нарушения при эксплуатации АТ.</p> |
|--|---|

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п            | Темы практических занятий  | Формы практических занятий     | Трудоемкость, (час) | № раздела дисциплины |
|------------------|--|--------------------------------|---------------------|----------------------|
| <b>Семестр 7</b> |  |                                |                     |                      |
| 1                | Опасные факторы, влияющие на БП. Причинность АП. Качественная оценка БП. Количественная оценка БП. Оценка влияния отказов авиационной техники (АТ) на БП | Решение ситуационных задач     | 2                   | Тема №5              |
| 2                | Организации технического обслуживания и ремонта (ТОиР)   | Моделирование реальных условий | 2                   | Тема №10             |
| 3                | Расследование авиационных происшествий и инцидентов. Назначение комиссии и методика проведение расследования   | Решение ситуационных задач     | 2                   | Тема №15             |
| Всего:           |  |                                | 6                   |                      |

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п                           | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено |                                 |                     |                                       |                      |
|                                 |                                 |                     |                                       |                      |
| Всего                           |                                 |                     |                                       |                      |

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы                        | Всего, час | Семестр 9, час |
|---|------------|----------------|
| 1   | 2          | 3              |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 96         | 96             |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  |            |                |
| Расчетно-графические задания (РГЗ)                |            |                |
| Выполнение реферата (Р)                           |            |                |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) |            |                |
| Домашнее задание (ДЗ)                             |            |                |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                |            |                |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        |            |                |
| Всего:  | 96         | 96             |

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

#### для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

### 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/<br>URL адрес                | Библиографическая ссылка  | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|-----------------------------------|---|---|
| 621.396.967<br>Ц 75<br>621.396.96 | Цифровые методы формирования и обработки сигналов в РЛС управления воздушным движением: учебное пособие/ А.Л. Беседа и др.; ред. Е.А. Сеницын; СПб.: ГОУ ВПО «СПб ГУАП», 2011. – 186 с.   |   |
| 351.814 А<br>22 351               | Автоматизированные системы управления воздушным движением: учебное пособие/ А.Р. Бестугин и др., ред. Ю.Г. Шатраков; СПб.: ГОУ ВПО «СПб ГУАП», 2013. - 450 с  |   |
| 351.814(075)<br>А90 351           | АС УВД: автоматизированные системы управления воздушным движением: Новые информационные технологии авиации: Учебное пособие/ С.Г. Пятко, Р.М. Ахмедов, А. А. Бибутов и др.; Ред. С.Г. Пятко, А.И. Красов. – СПб.: Политехника, 2004. – 447 с. |   |
|                                   | Логвин А.И., Власов А.Ю. Организация воздушного движения: Учебное пособие. – М.: МГТУ ГА, 2008. – 80 с.   |   |
|                                   | Сакач Р.В., Зубков Б.В. и др. Безопасность полётов: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1989. – 239 с.  |   |
|                                   | Зубков Б.В., Аникин Н.В. Авиационное техническое обеспечение безопасности полётов: Учебное пособие для средних специальных учебных заведений. – М.: Воздушный транспорт, 1993. – 280 с.   |   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | Зубков Б.В. Безопасность полётов. – Киев: Книга, 1983.   |  |
|  | Зубков Б.В., Минаев Е.Р. Основы безопасности полётов: Учебное пособие для средних специальных учебных заведений – М.: Транспорт, 1987, – 143 с.  |  |
|  | В.И. Жулев, В.С. Иванов. Безопасность полётов летательных аппаратов. – М.: Транспорт, 1986. – 220 с.   |  |
|  | Единые Нормы лётной годности гражданских транспортных самолётов стран – членов СЭВ. – М.: ЦАГИ, 1985. – 470 с.   |  |
|  | Воробьев В.Г., Зубков Б.В., Уриновский Б.Д. Технические средства и методы обеспечения безопасности полётов. – М.: Транспорт, 1989, 151 с.  |  |
|  | Хамракулов И.В., Зубков Б. В. Эффективность использования полётной информации. – М.: Транспорт, 1991, 175 с.   |  |
|  | Проблемы транспорта: [журнал]. №10/ Междунар. акад. трансп. и др.; Ред. Г.В. Анцев, А.А. Кондратьев. – СПб.: Логос, 2004. – 400 с.   |  |
|  | Каштанов В.А. Теория надёжности сложных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Каштанов, А.И. Медведев. – М.: изд. ФИЗМАЛИТ, 2010. – 606 с.                                     |  |
|  | Александровская Л.Н. Безотказность и надёжность технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Н. Александровская, И.З. Аронов, В.И. Круглов. – М.: изд. Логос, 2008. – 376 с. |  |

### **7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| URL адрес  | Наименование  |
|--|---|
| <a href="https://www.icao.int/">https://www.icao.int/</a>  | Сайт ИКАО   |
| <a href="http://www.unjiu.org/ru/reports-notes/Documents/JIU_REP_2004_1_Russian.pdf">www.unjiu.org/ru/reports-notes/Documents/JIU_REP_2004_1_Russian.pdf</a> | Документы ИКАО на русском (подготовлен ИКАО)  |
| <a href="http://www.aviadocs.net/icaodocs/">http://www.aviadocs.net/icaodocs/</a>  | Документы ИКАО  |
| <a href="http://www.favt.ru">www.favt.ru</a>   | Официальный сайт Росавиации   |
| <a href="http://www.iata.org">Iata.org</a>   | Сайт ИАТА   |
| <a href="http://www.avia.pro">Avia.pro</a>   | Блог ИАТА   |
| <a href="http://www.mak-iac.org">Mak-iac.org</a>   | Сайт МАК  |
| <a href="http://www.natgeotv.com/ru">http://www.natgeotv.com/ru</a>  | Расследование катастроф. Nat Geo, канал National Geographic   |
| <a href="http://www.aerohelp.ru/data/432/Cir297.pdf">http://www.aerohelp.ru/data/432/Cir297.pdf</a>  | Руководство по представлению данных об авиационных происшествиях/инцидентах (Руководство ADREP) (Doc 9156)<br>Банк данных ADREP |

### **8. Перечень информационных технологий**

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|---|-------------------------------------|
| 1     | Лекционная аудитория                                      | 1303                                |
| 2     | Мультимедийная лекционная аудитория                       | 1304                                |
| 3     | Специализированная лаборатория «Лаборатория анализа ОК»   | 1304а                               |

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств                         |
|------------------------------|--|
| Зачет                        | Список вопросов;<br>Тесты;<br>Ситуационные задачи. |

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции<br>5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций   |
|--|---|
| «отлично»<br>«зачтено»                 | – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;<br>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;<br>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;<br>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;<br>– делает выводы и обобщения;<br>– свободно владеет системой специализированных понятий. |

| Оценка компетенции                    | Характеристика сформированных компетенций   |
|---------------------------------------|---|
| 5-балльная шкала                      |   |
| «хорошо»<br>«зачтено»                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>  |
| «удовлетворительно»<br>«зачтено»      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul> |
| «неудовлетворительно»<br>«не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>   |

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена | Код индикатора |
|-------|--|----------------|
|       | Учебным планом не предусмотрено        |                |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачёта / дифф. зачёта  | Код индикатора |
|-------|--|----------------|
| 1     | Эксплуатационные факторы, влияющие на БП.  | ПК-2.В.1       |
| 2     | Обеспечение БП при организации перевозок пассажиров и грузов.  |                |
| 3     | Правила выполнения полётов.  |                |
| 4     | Полёты в особых условиях. Опасные явления погоды (ОЯП).  |                |
| 5     | Особые случаи в полёте.  |                |
| 6     | Эксплуатация с отложенными неисправностями (MEL).  |                |
| 7     | Использование инструмента и оборудования при выполнении технического обслуживания и ремонта (ТОиР).  |                |
| 8     | Требования по надёжности и безопасности для вновь проектируемых авиационных систем и их обоснование. | ПК-5.У.1       |
| 9     | Имитационная модель эксплуатации. Методы и стратегии технической эксплуатации.                       |                |
| 10    | Контрольные уровни надёжности функциональных систем.   | ПК-5.В.1       |
| 11    | Обеспечение уровней надёжности и безопасности на этапах проектирования АТ.                           |                |

|    |   |          |
|----|---|----------|
| 12 | Обеспечение надёжности и безопасности в процессах лётной и технической эксплуатации.  |          |
| 13 | Влияние эксплуатационных факторов на надёжность функциональных систем ВС.   | ПК-6.3.1 |
| 14 | Обеспечение БП при подготовке ВС к полётам.   |          |
| 15 | Особенности подготовки ВС к полётам в осенне-зимний и весенне-летний периоды.   | ПК-6.3.2 |
| 16 | Специальное техническое обслуживание ВС после попадания в особые условия полёта.  |          |
| 17 | Сбор, учёт и обработка информации о надёжности авиационной техники (АТ).  |          |
| 18 | Нормы лётной годности (НЛГ) ВС. Система поддержания лётной годности в процессах эксплуатации на основе МНиБ.  | ПК-6.У.1 |
| 19 | Особенности нормирования ЛГ ВС и элементов АТС.   |          |
| 20 | Основные принципы нормирования требований к ЛГ гражданских воздушных судов (ГВС), их систем и оборудования.   |          |
| 21 | Объекты сертификации и сертификационные требования.   | ПК-6.В.2 |
| 22 | Правила сертификации элементов АТС.   |          |
| 23 | Определение и классификация особых ситуаций в полёте.   | ПК-7.3.1 |
| 24 | Определения и классификация авиационных происшествий и инцидентов (АПиИ).   |          |
| 25 | Опасные факторы, влияющие на безопасность полётов. Причинность АП.  |          |
| 26 | Качественная оценка БП. Количественная оценка БП.   |          |
| 27 | Оценка влияния отказов авиационной техники (АТ) на БП.  |          |
| 28 | Характеристика работы авиационного специалиста (лётчика, техника, инженера, диспетчера, оператора и др.) в авиационной эргодической системе.            |          |
| 29 | Взаимодействие авиационного специалиста (лётчика, техника, инженера, диспетчера, оператора и др.) с объектами АТ.                                       |          |
| 30 | Управление факторами риска в системе БП.  | ПК-7.3.2 |
| 31 | Эволюция процессов управления БП. Интерфейсы SHELL СУБП.  |          |
| 32 | Ошибки и нарушения. Управление изменениями.   |          |
| 33 | Активные отказы и скрытые условия.  |          |
| 34 | Сбор, анализ данных о БП и обмен информацией.   |          |
| 35 | Государственное управление БП. Концептуальные рамки, сфера функционирования и компоненты СУБП.  |          |
| 36 | Системы добровольного и конфиденциального представления данных.   |          |
| 37 | Сертификационные требования и планирование СУБП.  |          |
| 38 | Элементы системного анализа в управлении БП. Риск и фактор риска. Измерение рисков.   | ПК-7.У.1 |
| 39 | Условная и безусловная вероятности событий.   |          |
| 40 | Иерархия состояний: надёжность, безотказность работоспособность, долговечность, исправное состояние, предельное состояние, отказ, функциональный отказ. | ПК-7.В.1 |
| 41 | Эксплуатационные характеристики: ремонтпригодность, сохраняемость.  |          |
| 42 | Группы особых ситуаций.   |          |
| 43 | Показатели эффективности обеспечения БП.  |          |
| 44 | Целевой уровень эффективности обеспечения БП.   |          |



|    |  |           |
|----|--|-----------|
| 45 | Эксплуатация по ресурсам и состоянию. Учёт ресурсов.                           | ПК-8.В.1  |
| 46 | Виды технического обслуживания (ТО).   |           |
| 47 | Исполняющий и допускающий персонал.  | ПК-9.3.1  |
| 48 | Организация и проведение аварийно-спасательных работ.                          |           |
| 49 | Методика организации и проведения расследования авиационных происшествий в ГА. | ПК-9.У.1  |
| 50 | Основные профилактические мероприятия по предотвращению АП.                    |           |
| 51 | Обеспечение БП на различных этапах полёта.                                     | ПК-11.В.1 |
| 52 | Обеспечение БП в особых условиях.  |           |
| 53 | Обеспечение БП в особых случаях.   |           |
| 54 | Методика расследования авиационных происшествий и инцидентов.                  |           |
| 55 | Производственная, техническая и номерная документация.                         | ПК-14.У.1 |
| 56 | Бортовая документация ВС. Бортовой журнал ВС и Журнал подготовки самолёта.     |           |
| 57 | Перевозочная документация. Доказательная документация.                         |           |

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

| № п/п | Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы |
|-------|--|
|       | Учебным планом не предусмотрено  |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов   | Код индикатора |
|-------|--|----------------|
| 1     | Инженерный анализ материалов расследований МАК (mak-iac.org)                                       |                |
| 2     | Инженерный анализ материалов катастроф за 2020-2021 гг.  |                |
| 3     | Статистический анализ инфографики МАК (mak-iac.org)  |                |
| 4     | Инженерный анализ эпизодов ( <a href="http://www.natgeotv.com/ru">http://www.natgeotv.com/ru</a> ) |                |
| 5     | Банк данных ADREP  |                |

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|-------|----------------------------|
|       |                            |

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

Требования к проведению семинаров

**Учебным планом не предусмотрено.**

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

#### Требования к проведению практических занятий

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

#### Задание и требования к проведению лабораторных работ

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

**Учебным планом не предусмотрено.**

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

#### Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

#### Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

**Учебным планом не предусмотрено.**

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений.<br>Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |