

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

Кафедра № 43

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.А. Ключарев

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«15» июня 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование программных систем»  
(Наименование дисциплины)

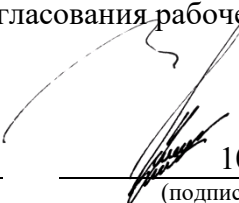
|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 09.03.04                          |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Программная инженерия             |
| Наименование<br>направленности                        | Проектирование программных систем |
| Форма обучения  | заочная                           |

Санкт-Петербург– 2021

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

старший преподаватель  
(должность, уч. степень, звание)

  
10 июня 2021  
(подпись, дата)


Е. В. Павлов  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 43

«15» июня 2021 г, протокол № 09-2020/21

Заведующий кафедрой № 43

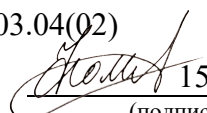
д.т.н., проф.  
(уч. степень, звание)

  
15 июня 2021  
(подпись, дата)

М.Ю. Охтилев  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.04(02)


старший преподаватель  
(должность, уч. степень, звание)

  
15 июня 2021  
(подпись, дата)

А.А. Фоменкова  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

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

  
15 июня 2021  
(подпись, дата)

А.А. Ключарёв  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Проектирование программных систем» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.04 «Программная инженерия» направленности «Проектирование программных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№43».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

ОПК-2 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности»

ОПК-4 «Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью»

ОПК-6 «Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с содержанием дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с процессами разработки ПО в части сбора и анализа требований, проектирования архитектуры и детального проектирования программного продукта, выбора методологии и подходов при проектировании и разработке, в частности предметно-ориентированное проектирование (Domain-Driven Design), тестированием программного продукта на этапах разработки и управления требованиями, составления проектной документации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, тестовый контроль, самостоятельная работа обучающегося, консультации, курсовое проектирование.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания данной дисциплины является получение студентами необходимых знаний и навыков в части проектирования программных систем с использованием различных методологий и подходов, инструментальных средств и артефактов проектирования, необходимых для решения задач проектирования и разработки программного продукта.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части 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   |
|----------------------------------|---|--|
| Универсальные компетенции        | УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений                                 | УК-2.У.2 уметь использовать нормативную и правовую документацию  |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности | ОПК-2.У.1 умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности<br>ОПК-2.В.1 имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической  | ОПК-4.У.1 умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы   |

|                                  |   |   |
|----------------------------------|---|---|
|                                  | документации, связанной с профессиональной деятельностью  |   |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов | ОПК-6.3.1 знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий<br>ОПК-6.У.1 умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ<br>ОПК-6.В.1 имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Объектно-ориентированное программирование»,
- «Метрология программного обеспечения»,

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

- «Проектирование баз данных»
- «Web-технологии»,
- «Управление программными проектами»,
- «Разработка и анализ требований».

## 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 |        |
|---|---------|---------------------------|--------|
|   |         | №5                        | №6     |
| 1   | 2       | 3                         | 4      |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b> | 10/ 360 | 6/ 216                    | 4/ 144 |
| <b>Из них часов практической подготовки</b>     |         |                           |        |
| <b>Аудиторные занятия, всего час.</b>           | 44      | 20                        | 24     |
| в том числе:                                    |         |                           |        |
| лекции (Л), (час)                               | 14      | 6                         | 8      |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)    | 8       |                           | 8      |

|   |               |      |      |
|---|---------------|------|------|
| лабораторные работы (ЛР), (час)   | 22            | 14   | 8    |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)  | *             |      | *    |
| экзамен, (час)  | 18            | 9    | 9    |
| <b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)   | 298           | 187  | 111  |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Экз.,<br>Экз. | Экз. | Экз. |

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

\* - часы , не входящие в аудиторную нагрузку

#### 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) |
|--|-----------------|------------------|-------------|-------------|--------------|
| <b>Семестр 5</b>                                       |                 |                  |             |             |              |
| Раздел 1. Организация процесса разработки              |                 |                  |             |             |              |
| Тема 1.1 Жизненный цикл ПО                             | 1               | —                | 1           | —           | 20           |
| Тема 1.2 Модели разработки ПО                          |                 |                  |             |             |              |
| Раздел 2. Формирование и анализ требований             |                 |                  |             |             |              |
| Тема 2.1 Разработка требований к ПО                    |                 |                  |             |             |              |
| Тема 2.2 Риски возникновения недостатков в требованиях | 1               | —                | 1           | —           | 64           |
| Тема 2.3 Представление требований                      |                 |                  |             |             |              |
| Тема 2.4 Концепция продукта и границы проекта          |                 |                  |             |             |              |
| Раздел 3. Методологии проектирования ПО                |                 |                  |             |             |              |
| Тема 3.1 Объектно-ориентированная методология          | 3               | —                | 10          | —           | 93           |
| Раздел 4. Проектирование интерфейса                    | 1               | —                | 2           | —           | 10           |
| Итого в семестре:                                      | 6               |                  | 14          |             | 187          |
| <b>Семестр 6</b>                                       |                 |                  |             |             |              |
| Раздел 5. Структурная методология                      | 3               | 8                | 4           | —           | 51           |
| Раздел 6. Проектирование структуры данных              |                 |                  |             |             |              |
| Тема 6.1 Реляционная парадигма                         |                 |                  |             |             |              |
| Тема 6.2 Семантическое моделирование                   | 3               | —                | 4           | —           | 40           |
| Тема 6.3 Нормализация баз данных                       |                 |                  |             |             |              |
| Тема 6.4 Нереляционные решения                         |                 |                  |             |             |              |
| Раздел 7. Спецификация требований к ПО                 | 2               | —                | —           | —           | 20           |
| Выполнение курсового проекта                           | —               | —                | —           | 0           | —            |
| Итого в семестре:                                      | 8               | 8                | 8           |             | 111          |
| Итого  | 14              | 8                | 22          | 0           | 298          |

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 | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий   |
|---------------|---|
| 1             | Раздел 1. Организация процесса разработки<br>Тема 1.1 Жизненный цикл ПО<br>Тема 1.1.1 Этапы и основные действующие лица<br>Тема 1.1.2 Основные процессы<br>Тема 1.2 Модели разработки ПО<br>Тема 1.2.1 Водопадная модель<br>Тема 1.2.2 VEE-модель<br>Тема 1.2.3 Итерационная модель<br>Тема 1.2.4 Модель гибкой разработки  |
| 2             | Раздел 2. Формирование и анализ требований<br>Тема 2.1 Разработка требований к ПО<br>Тема 2.1.1 Виды требований<br>Тема 2.1.2 Распределение работ с требованиями на протяжении жизненного цикла проекта в разных моделях разработки<br>Тема 2.2 Риски возникновения недостатков в требованиях<br>Тема 2.3 Представление требований<br>Тема 2.3.1 Способы представления требований<br>Тема 2.3.2 Выбор наиболее подходящих способов представления<br>Тема 2.4 Концепция продукта и границы проекта<br>Тема 2.4.1 Способы представления границ проекта<br>Тема 2.4.2 Контекстная диаграмма<br>Тема 2.4.3 Карта экосистемы<br>Тема 2.4.4 Дерево функций<br>Тема 2.4.5 Список событий |
| 3             | Раздел 3. Методологии проектирования ПО<br>Тема 3.1 Структурная методология (обзор)<br>Тема 3.2 Объектно-ориентированная методология<br>Тема 3.2.1 Метод проектирования предметных областей<br>Тема 3.2.2 Метод наведения мостов<br>Тема 3.2.3 Язык UML   |
| 4             | Раздел 4. Проектирование интерфейса<br>Тема 4.1 Построение навигационной карты приложения<br>Тема 4.2 UX / UI   |
| 5             | Раздел 5. Структурная методология<br>Тема 5.1.1 Метод нисходящего проектирования<br>Тема 5.1.2 Метод восходящего проектирования<br>Тема 5.1.3 Метод расширения ядра<br>Тема 5.1.4 Разработка диаграммы потоков данных   |
| 6             | Раздел 6. Проектирование структуры данных<br>Тема 6.1 Реляционная парадигма<br>Тема 6.2 Семантическое моделирование<br>Тема 6.3 Нормализация баз данных<br>Тема 6.4 Нереляционные решения<br>Тема 6.4.1 Key-value model<br>Тема 6.4.2 Document Database<br>Тема 6.4.3 Column Store<br>Тема 6.6.4 Graph Database   |
| 7             | Раздел 7. Спецификация требований к ПО<br>Тема 7.1 ISO/IEC/IEEE 29148:2018<br>Тема 7.2 ГОСТ Р 57100-2016/ISO/IEC/IEEE 42010:2011  |

#### 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 |
|-----------|---|----------------------------|---------------------|----------------------|
| Семестр 6 |   |                            |                     |                      |
| 1         | Анализ требований к программному продукту | Контрольная работа         | 4                   | 2                    |
| 2         | Навигационная схема                       | Контрольная работа         | 4                   | 4                    |
| Всего     |   |                            | 8                   |                      |

#### 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 |
|-----------|---|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Семестр 5 |   |                     |                                       |                      |
| 1         | Анализ предметной области. Моделирование функциональных требований к системе. Разработка диаграммы вариантов использования. | 4                   | 0                                     | 1, 2, 3              |
| 2         | Моделирование статического представления системы. Разработка диаграммы классов.   | 4                   | 0                                     | 3                    |
| 3         | Моделирование потоков управления. Разработка диаграммы последовательности.  | 2                   | 0                                     | 3                    |
| 4         | Проектирование пользовательского интерфейса. Составление диаграммы навигации по окнам.                                      | 4                   | 0                                     | 3, 4                 |
| Семестр 6 |   |                     |                                       |                      |
| 5         | Функциональное моделирование системы. Разработка диаграммы потоков данных.  | 4                   | 0                                     | 1, 2, 3              |
| 6         | Моделирование отношений данных. Составление словаря данных.   | 4                   | 0                                     | 3                    |
| Всего     |   | 22                  | 0                                     |                      |

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

Цель курсового проекта: изучение способов описания законченного поведения проектируемой программной системы (стандарт ISO/IEC/IEEE 29148:2018).

Примерные темы заданий на курсовой проект приведены в разделе 10 РПД.



#### 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 5, час | Семестр 6, час |
|---|------------|----------------|----------------|
| 1   | 2          | 3              | 4              |
| Курсовой проект (работа) (КП, КР)                 | 20         | —              | 20             |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 238        | 167            | 71             |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                | 8          | —              | 8              |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        | 32         | 20             | 12             |
| Всего:  | 298        | 187            | 111            |

#### 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) |
|-------------------------|--|---|
| ISBN: 978-5-16-011753-9 | Назаров, С. В. Архитектура и проектирование программных систем : монография / С.В. Назаров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 374 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/18292. - ISBN 978-5-16-104150-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1093643">https://znanium.com/catalog/product/1093643</a> (дата обращения: 29.06.2020). – Режим доступа: по подписке | —   |
| ISBN: 978-5-94774-817-8 | Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : учебное пособие / В. И. Грекул. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 570 с. — ISBN 978-5-94774-817-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/100391">https://e.lanbook.com/book/100391</a> (дата обращения: 29.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                             | —   |
| ISBN: 978-5-8199-0649-1 | Гагарина, Л. Г. Введение в архитектуру программного обеспечения : учеб. пособие / Л.Г. Гагарина, А.Р. Федоров, П.А. Федоров. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 320 с. — (Высшее образование). -  | —   |

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
|                         | ISBN 978-5-16-104169-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/971770">https://znanium.com/catalog/product/971770</a> (дата обращения: 29.06.2020). – Режим доступа: по подписке  |   |
| ISBN: 978-5-7638-2511-4 | Антамошкин, О. А. Программная инженерия. Теория и практика [Электронный ресурс] : учебник / О. А. Антамошкин. - Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2012. - 247 с. - ISBN 978-5-7638-2511-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/492527">https://znanium.com/catalog/product/492527</a> (дата обращения: 29.06.2020). – Режим доступа: по подписке | — |
| ISBN: 978-5-906923-22-6 | Введение в программную инженерию : Учебник / В.А. Антипов, А.А. Бубнов, А.Н. Пылькин, В.К. Столчев. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2019. — 336 с. - ISBN 978-5-16-103172-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1035160">https://znanium.com/catalog/product/1035160</a> (дата обращения: 29.06.2020). – Режим доступа: по подписке               | — |

#### 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  |
|---------------------|---|
| ISBN: 5-94074-334-X | Буч, Г. Язык UML. Руководство пользователя : руководство / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон. — Москва : ДМК Пресс, 2008. — 496 с. — ISBN 5-94074-334-X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/1246">https://e.lanbook.com/book/1246</a> (дата обращения: 29.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.  |
| ISBN: 5-94074-050-2 | Розенберг, Д. Применение объектного моделирования с использованием UML и анализ прецедентов : руководство / Д. Розенберг, К. Скотт. — Москва : ДМК Пресс, 2007. — 160 с. — ISBN 5-94074-050-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/1226">https://e.lanbook.com/book/1226</a> (дата обращения: 29.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

#### 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  |
|-------|---|
| 1     | Diagrams.net (бесплатный сервис для создания диаграмм) <a href="https://www.diagrams.net/">https://www.diagrams.net/</a>  |
| 2     | Software Ideas Modeler (бесплатное CASE-средство для разработки и анализа программного обеспечения) <a href="https://www.softwareideas.net/">https://www.softwareideas.net/</a> |

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   |
|-------|--|
| 1     | RSDN [Электронный ресурс]: Проектирование ПО / RSDN team. 2001-2021.<br>URL: <a href="http://rsdn.org/?summary/3387.xml">http://rsdn.org/?summary/3387.xml</a> |

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|---|-------------------------------------|
| 1     | Вычислительная лаборатория                                | БМ, ауд. 23-08<br>БМ, ауд. 23-10    |

## 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   |
|------------------------------|--|
| Экзамен                      | Список вопросов к экзамену;<br>Тесты.                                  |
| Выполнение курсового проекта | Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсового проекта. |

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     | Характеристика сформированных компетенций  |
|------------------------|--|
| 5-балльная шкала       |  |
| «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; |

| Оценка компетенции                    | Характеристика сформированных компетенций  |
|---------------------------------------|--|
| 5-балльная шкала                      |  |
|                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>  |
| «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 |
|-------|--|----------------|
| 1     | Жизненный цикл ПО. Отличительные особенности ЖЦ при классической разработке и гибкой (agile)   | УК-2.У.2       |
| 2     | Методологии разработки ПО  | ОПК-2.У.1      |
| 3     | Гибкая модель разработки на примере любого из её фреймворков   | ОПК-4.У.1      |
| 4     | Разработка и управление требованиями. Типы требований  | ОПК-4.У.1      |
| 5     | Распределение работ с требованиями на протяжении ЖЦ проекта в разных моделях разработки. Риски возникновения недостатков в требованиях | ОПК-4.У.1      |
| 6     | Представление требований   | ОПК-4.У.1      |
| 7     | Спецификация требований к ПО   | ОПК-4.У.1      |
| 8     | Описание бизнес-процессов системы (DFD). Составление спецификации процессов  | ОПК-2.В.1      |
| 9     | Спецификация требований к ПО   | ОПК-4.У.1      |
| 10    | Определение требований к данным (ERD). Словарь данных  | ОПК-2.В.1      |
| 11    | Особенности гибкой разработки (agile) в применении к   | ОПК-4.У.1      |

|    |  |           |
|----|--|-----------|
|    | требованиям  |           |
| 12 | Инструментальные средства разработки требований                        | ОПК-6.У.1 |
| 13 | Понятие об архитектуре ПО  | ОПК-4.У.1 |
| 14 | Примеры архитектурных решений  | ОПК-6.3.1 |
| 15 | Проектирование архитектуры ПО  | ОПК-6.3.1 |
| 16 | Документирование программной архитектуры                               | ОПК-4.У.1 |
| 17 | Методы анализа архитектуры   | ОПК-4.У.1 |
| 18 | Архитектурные типовые решения  | ОПК-2.В.1 |
| 19 | Типовые решения представления данных                                   | ОПК-4.У.1 |
| 20 | Основные архитектурные стили   | ОПК-6.3.1 |
| 21 | Проектирование на основе предметной области (DDD)                      | ОПК-4.У.1 |
| 22 | Применение аналитических шаблонов (analysis patterns)                  | ОПК-6.У.1 |
| 23 | Тестирование документации и требований                                 | ОПК-4.У.1 |
| 24 | Составление вариантов тестирования (test case)                         | ОПК-6.В.1 |
| 25 | Применение унифицированного языка моделирования (UML) в проектировании | ОПК-2.В.1 |

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

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

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета | Код индикатора |
|-------|---|----------------|
| —     | Учебным планом не предусмотрено                     | —              |

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

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

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена                               |
|-------|--|
| 1     | Онлайн-бронирование билетов (железнодорожных, авиа, автобусных etc.) |
| 2     | Онлайн-бронирование номеров в гостиницах                             |
| 3     | Онлайн-бронирование театральных билетов (театральная касса)          |
| 4     | Онлайн-бронирование столов в ресторанах и ночных клубах              |
| 5     | Онлайн-бронирование туров  |
| 6     | Онлайн аренда автомобилей  |
| 7     | Онлайн-путеводитель по городам и странам                             |
| 8     | Планировщик маршрутов общественного транспорта                       |
| 9     | Управление аэропортом  |
| 10    | Управление железнодорожным вокзалом                                  |
| 11    | Управление грузовыми перевозками                                     |
| 12    | Географическая информационная система                                |
| 13    | Управление больницей   |
| 14    | Электронная регистратура   |
| 15    | Медицинский информационно-аналитический портал                       |
| 16    | Сервис для изучения иностранных языков                               |
| 17    | Биржа труда (Интернет-рекрутмент)                                    |
| 18    | Система федеральной налоговой службы                                 |

|    |   |
|----|---|
| 19 | Система миграционного учета (включая сервисы по вопросам миграции)                    |
| 20 | Система дактилоскопического учёта и хранения криминальных досье                       |
| 21 | Система поиска пропавших без вести людей  |
| 22 | Мониторинг и учет преступлений в сфере информационных технологий                      |
| 23 | Центральная избирательная комиссия  |
| 24 | Оплата государственных услуг  |
| 25 | Веб-сервис мониторинга информации о дорожных пробках                                  |
| 26 | Умное здание (Smart Building)   |
| 27 | Умный дом (Smart Home)  |
| 28 | Автоматизация процессов на предприятиях общественного питания                         |
| 29 | Система контроля кассовых операций для магазина                                       |
| 30 | Управление образовательным процессом в школе  |
| 31 | Управление образовательным процессом в высшем учебном заведении (электронный деканат) |
| 32 | Дистанционное обучение (виртуальная школа)  |
| 33 | Обучающий портал (курсы и вебинары)   |
| 34 | Онлайн курсы подготовки к ЕГЭ и ОГЭ   |
| 35 | Музыкальная школа онлайн  |
| 36 | Управление студенческим общежитием  |
| 37 | Управление музеем   |
| 38 | Виртуальные экскурсии по музеям   |
| 39 | Художественная онлайн-галерея   |
| 40 | Система контроля и управления доступом (СКУД)   |
| 41 | Управление процессами охранного предприятия   |
| 42 | Веб-портал для отдела кадров  |
| 43 | Онлайн-страхование (прямое страхование)   |
| 44 | Юридические консультации онлайн   |
| 45 | Платформа для организации работы компании (виртуальный офис)                          |
| 46 | Управление взаимоотношениями с клиентами (клиентская база и call-центр)               |
| 47 | Сервис для сбора клиентских отзывов   |
| 48 | Родительский контроль   |
| 49 | Агентство недвижимости  |
| 50 | Благотворительный фонд  |
| 51 | Краудфандинговая платформа  |
| 52 | Букмекерская контора  |
| 53 | Торговля акциями на бирже   |
| 54 | Сервис для проведения Интернет-аукционов  |
| 55 | Сервис для проведения конкурса красоты  |
| 56 | Виртуальная служба знакомств  |
| 57 | Интернет-ателье   |
| 58 | Научно-популярный портал  |

|    |   |
|----|---|
| 59 | Проведение научных конференций  |
| 60 | Астрономическая Интернет-обсерватория   |
| 61 | Астрофизическая интерактивная база данных   |
| 62 | Видеостриминговый сервис  |
| 63 | Киберспортивный портал  |
| 64 | Игровой портал  |
| 65 | Клиент-серверное приложение для MMORPG  |
| 66 | База знаний для MMORPG  |
| 67 | Сервис покупки и продажи игровой валюты (биржа игровых ценностей)                     |
| 68 | Клиент-серверное приложение для фарма игровой валюты (MMORPG)                         |
| 69 | Клиент-серверное приложение для МОБА  |
| 70 | Проведение чемпионата по МОБА   |
| 71 | Клиент-серверное приложение для ММО-Action  |
| 72 | Игровой сервис для совместной игры через Интернет                                     |
| 73 | Игровая социальная сеть с обеспечением многопользовательской игры и услуг связи       |
| 74 | Онлайн-кинотеатр  |
| 75 | База данных о фильмах   |
| 76 | Корпоративная социальная сеть   |
| 77 | Веб-сервис социальных закладок  |
| 78 | Сервис вопросов и ответов с элементами социальной сети                                |
| 79 | Сервис для обмена фотографиями и видеозаписями с элементами социальной сети           |
| 80 | Сервис для создания онлайн дневников (блогов)   |
| 81 | Сервис для мгновенного обмена сообщениями   |
| 82 | Веб-сервис для тайм-менеджмента   |
| 83 | Сервис поиска и прослушивания музыки онлайн (служба потокового аудио)                 |
| 84 | Сервис мониторинга музыкальных новинок  |
| 85 | Онлайн платформа для продвижения музыкантов и исполнителей                            |
| 86 | Платформа для онлайн-трансляции концертов   |
| 87 | Творческий портал   |
| 88 | Социальная сеть для дизайнеров  |
| 89 | Торговая площадка для покупки и продажи авторских хендмейд работ и дизайнерских вещей |
| 90 | Аниме портал  |
| 91 | Система управления массивованным ответным ядерным ударом (Dead Hand)                  |
| 92 | Система контроля и управления атомной станцией  |
| 93 | Интернет-казино   |
| 94 | Видеохостинг  |
| 95 | Облачное хранилище данных   |
| 96 | Веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки                        |
| 97 | Управление марсоходом (планетоходом)  |

|     |   |
|-----|---|
| 98  | Фильтрация содержимого Интернета  |
| 99  | Углубленное наблюдение за Интернет-трафиком                                       |
| 100 | Веб-сервис по организации платного троллинга                                      |
| 101 | Сервис для владельцев домашних питомцев (выгул, передержка, доставка корма, etc.) |
| 102 | Сервис для продвижения в социальных сетях (SMM)                                   |
| 103 | Площадка для обеспечения прямых поставок (Drop Shipping System)                   |

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     | В рамках задач жизненного цикла ПО укажите самый распространённый механизм аккумуляции требований (в основном в гибких моделях разработки). Приведите шаблон данного инструмента описания требований.   | УК-2.У.2       |
| 2     | Какой из документов позволяет оценить риски, стоимость, временные затраты, структурировать проблемы и оптимизировать процесс разработки? На каком этапе жизненного цикла ПО данный документ составляется и что является его аналогом?                     | УК-2.У.2       |
| 3     | В чем заключается обеспечение качества кода и на каком этапе жизненного цикла ПО оно осуществляется? Относится ли к данной функции задача фиксации изменений в проекте при его модификации (если нет, то частью какой функции является указанная задача)? | УК-2.У.2       |
| 4     | В чем отличие сопровождения от поддержки ПО? В каком случае заканчивается жизненный цикл ПО: когда вышла новая версия или когда разработчик перестал поддерживать приложение (поясните ответ)?  | УК-2.У.2       |



| 5 | Какой тип NoSQL БД осуществляет хранение данных в виде разреженной матрицы (приведите примеры СУБД для данного типа)? Какие из нижеперечисленных характеристик для SQL и NoSQL решений не являются верными (приведите корректные формулировки или пояснение): |  | ОПК-6.3.1 |  |
|---|---|--|-----------|--|
|   | <i>N</i>  | <i>SQL</i>   |           | <i>NoSQL</i>   |
|   | 1   | База состоит из таблиц, таблицы содержат строки и колонки, все строки одной таблицы имеют одинаковую структуру |           | Схема данных определена заранее, существуют отношения и ограничения для обеспечения целостности данных |
|   | 2   | Схема данных заранее не определена и не имеет строгой типизации  |           | Записи в БД могут иметь разную структуру   |
| 3 | Используется нормализация для устранения избыточности   | Данные разбиты по таблицам и требуют значительный объем кода для маппинга в структуры приложения               |           |  |

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|-------|----------------------------|
| —     | Не предусмотрено           |

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.

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.

#### Структура предоставления лекционного материала:

1. Основные определения и понятия;
2. Раскрытие темы лекции;
3. Рассмотрение примеров;
4. Выводы по теме;
5. Уточнение заданий на лабораторные работы (если задания пересекаются с темой лекции).

### 11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

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

- Контрольная работа 1 — Анализ требований к программному продукту

Выполнить анализ предметной области в соответствии с вариантом задания.

- Контрольная работа 2 — Навигационная схема.

Необходимо нарисовать навигационную схему экранов приложения. Схема представляет собой скриншоты экранов во всех возможных состояниях, соединенные стрелочками переходов. Состояния экрана считаются различными при любых отличиях во внешнем виде, кроме изменения контента.

Желательно оформить в фигме, но также можно использовать другие редакторы.

### 11.3. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

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

- ЛР 1 — Анализ предметной области. Моделирование функциональных требований к системе. Разработка диаграммы вариантов использования.

На основе представленных пользовательских историй разработать диаграмму вариантов использования (use case diagram), с учётом следующих требований:

1. Диаграмма должна включать все основные функциональные возможности системы с точки зрения заданных действующих лиц (актёров);
2. На диаграмме должны быть представлены четыре вида отношений (ассоциация, обобщение, включение и расширение), а также заданы точки расширения.

- ЛР 2 — Моделирование статического представления системы. Разработка диаграммы классов.

Разработать диаграмму классов (class diagram) с точки зрения моделирования словаря системы или схемы базы данных с учётом следующих требований:

1. На диаграмме классов должны быть представлены минимум три вида отношений, а также в явном виде указаны кратности ассоциаций, уровни доступа к атрибутам и методам классов (public, private, protected);
2. Список атрибутов и методов должен описывать назначение каждого отдельного класса. В противном случае необходимо ввести в диаграмму комментарии для описания роли, которую конкретный класс выполняет в разрабатываемой системе.

- ЛР 3 — Моделирование потоков управления. Разработка диаграммы последовательности.

Разработать не менее 3-х диаграмм последовательности, описывающих взаимодействие объектов для прецедентов из ЛР №1 и осуществить ручное или автоматическое преобразование любой одной диаграммы последовательности в диаграмму коммуникации.

- ЛР 4 — Проектирование пользовательского интерфейса. Составление диаграммы навигации по окнам.

Разработать диаграмму навигации по окнам, используя нотацию и семантику UML-диаграммы видов деятельности.

На диаграмме должны быть представлены основные окна и объекты системы (приложения), включая наиболее значимые пути навигации между ними.

- ЛР 5 — Функциональное моделирование системы. Разработка диаграммы потоков данных.

Разработать структурную модель системы, включая следующие задачи:

1. Построить контекстную диаграмму (DFD 0-го уровня);
2. Осуществить декомпозицию контекстной диаграммы (DFD 1-го уровня);
3. Построить DFD 2-го уровня, выполнив декомпозицию любых 4-х процессов DFD 1-го уровня.

- ЛР 6 — Моделирование отношений данных. Составление словаря данных.

Построить диаграмму «сущность-связь» (ERD) и определить элементы данных (сущности) через словарь данных с учетом следующих требований:

1. Сущности на ERD и их количество должны соответствовать информации, представленной на DFD в ЛР 1 — то есть ERD должна отражать объекты, хранение которых предусмотрено в системе (атрибуты сущностей на ERD можно не указывать);
2. Информация в словаре данных должна согласовываться с потоками данных в ЛР 5.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

1. Титульный лист;
2. Задание на лабораторную работу и вариант;
3. Результаты выполнения;
4. Выводы по работе;
5. Список использованных источников.
6. Приложение (если предусмотрено заданием)

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

1. Отчет о лабораторной работе может быть представлен как на бумажном носителе, так и в электронной форме;
2. Отчет о лабораторной работе должен быть оформлен в соответствии с правилами, приведенными в ГОСТ 7.32-2017.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы.

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

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся: изучить способы описания законченного поведения проектируемых программных систем (стандарт ISO/IEC/IEEE 29148:2018).

#### Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

1. Введение (назначение, обозначения и сокращения, границы проекта, ссылки)

- 2. Общее описание
  - 2.1 Общий взгляд на продукт (контекстная диаграмма)
  - 2.1 Классы и характеристики пользователей
  - 2.1 Операционная среда
  - 2.1 Ограничения дизайна и реализации
- 3. Системные функции
  - 3.1 Функциональные требования (категория 1)
  - 3.2 Функциональные требования (категория 2)
- 4. Варианты использования
- 5. Требования к данным
  - 5.1 Логическая модель данных (Entity-Relationship Diagram)
  - 5.2 Словарь данных
  - 5.3 Отчеты
  - 5.4 Целостность, сохранение и утилизация
- 6. Требования к внешним интерфейсам
  - 6.1 Пользовательские интерфейсы
  - 6.2 Навигационная карта пользовательского интерфейса
  - 6.3 Макеты экранных форм
  - 6.4 Коммуникационные интерфейсы
- 7. Атрибуты качества
  - 7.1 Требования к удобству использования
  - 7.2 Требования к производительности
  - 7.3 Требования к безопасности
  - 7.4 Требования к защите
  - 7.5 Требования к доступности
  - 7.6 Требования к надежности
- Заключение
- Список использованных источников

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

Пояснительная записка должна быть оформлена в соответствии с правилами, приведенными в ГОСТ 7.32-2017.

#### 11.5. 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).

11.6. 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.

Тестовый контроль проводится в электронной форме. Вопросы тестового контроля охватывают пройденный лекционный материал и теоретический материал лабораторных работ.

11.7. 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».

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 |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |