Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение   
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

**Факультет информационных технологий**

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ НГУ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.М. Лаврентьев

«03» июля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА Дисциплины

|  |
| --- |
| **Инженерная и компьютерная графика** |

Направление подготовки: 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки

Форма обучения: очная

Год обучения: 3, семестр: 6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Вид деятельности** | **Семестр** |
| **6** |
| **1** | Лекции, час. | 32 |
| **2** | Практические занятия, час. | 32 |
| **3** | Лабораторные занятия, час. |  |
| **4** | Занятий в контактной форме без учета промежуточной аттестации, час, из них | 66 |
| **5** | в электронной форме, час. |  |
| **6** | из них аудиторных занятий, час. | 64 |
| **7** | из них в активной и интерактивной форме, час. | 5 |
| **8** | консультаций, час. | 2 |
| **9** | Самостоятельная работа, час. | 76 |
| **10** | в том числе на выполнение письменных работ, час |  |
| **11** | Форма аттестации (экзамен), час | Э 2 |
| **12** | Всего зачетных единиц[[1]](#footnote-1) | 4 |

Новосибирск 2019

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА введен в действие приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1 Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору.

Рабочая программа дисциплины утверждена решением Ученого совета факультета информационных технологий от 02.07.2019, протокол № 75.

Программу разработал:

доцент кафедры компьютерных технологий ФИТ И.Г. Таранцев

Заведующий кафедрой компьютерных технологий ФИТ,

доктор технических наук В.Е. Зюбин

Ответственный за образовательную программу:

доцент кафедры систем информатики ФИТ,

кандидат технических наук А.А. Романенко

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**

**«Инженерная и компьютерная графика»**

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» реализуется в рамках образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, направленность (профиль): Программная инженерия и компьютернЫЕ НАУКИ по очной форме обучения на русском языке.

**Место в образовательной программе:** Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» развивает знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся по результатам изучения следующих дисциплин:

1. Математический анализ

2. Алгебра и геометрия

3. Программирование

4. Основы объектно-ориентированного программирования

5. Физика 1

6. Физика 2

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» реализуется в 6 семестре в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплин (модулей) Блока 1 и является дисциплиной по выбору.

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» направлена на формирование компетенций:

Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов (ПКС-2), в части следующих индикаторов достижения компетенции:

ПКС-2.3 - Уметь применять знания в области разаботки ПО в предметной области.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными задачами машинной (компьютерной) графики, подходами к их решению, алгоритмами их решения, с необходимыми сведениями из вычислительной геометрии и геометрического моделирования. Целью курса является ознакомление широкого круга студентов со всем спектром средств визуализации различных научных и инженерных данных.

При освоении дисциплины студенты выполняют следующие виды учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельная работа. На лекциях дается обязательная информация, необходимая для формирования знаний о различных методах визуализации. В процессе самостоятельной работы студенты получают дополнительные знания и углубляют свое понимание методов визуализации. На практических занятиях при выполнении задач студенты закрепляют умения, необходимые для глубокого понимания основных методов визуализации. В учебном процессе предусматривается использование активных и интерактивных форм проведения занятий*.* В том числе, предполагается использование дискуссий при обсуждении способов решения каждой из задач, предлагаемых для самостоятельной работы.

Самостоятельная работа включает: подготовку к практическим занятиям, подготовку к защите предложенного студентом решения каждой из задач, подготовку к экзамену.

Общий объем дисциплины – 4 зачетных единиц (144 часа).

**Правила аттестации по дисциплине.** Текущий контроль по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» осуществляется по двум параметрам – посещение лекций и своевременное выполнение и успешная сдача задач на практических занятиях. Задачи оцениваются по качеству исполнения и по срокам исполнения – задержка сроков на неделю снижает оценку на один бал. Несданная задача оценивается в ноль баллов. Положительная оценка за все обязательные задачи является условием успешного прохождения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» проводится по завершению периода ее освоения (семестра). Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме устного ответа на экзамене и успешной сдачи всех обязательных задач на практических занятиях. Результаты промежуточной аттестации по дисциплине оцениваются по шкале «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценка формируется из оценки устного ответа и средней оценки за все задачи, причем итоговая оценка не может быть выше оценки за задачи более чем на один бал.

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

Оценка «отлично» соответствует продвинутому уровню сформированности компетенции.

Оценка «хорошо» соответствует базовому уровню сформированности компетенции.

Оценка «удовлетворительно» соответствует пороговому уровню сформированности компетенции.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» в электронной информационно-образовательной среде НГУ:

<https://el.nsu.ru/course/view.php?id=955>

<http://e-lib.nsu.ru/dsweb/Get/Resource-2069/page001.pdf>

1. **Внешние требования к дисциплине**

Таблица 1.1

|  |
| --- |
| ***Компетенция* ПКС-2 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов*, в части следующих индикаторов достижения компетенции:*** |
| **ПКС-2.3** Уметь применять знания в области разработки ПО в предметной области |

1. **Требования к результатам освоения дисциплины**

Таблица 2.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)** | **Формы организации занятий** | | |
| **Лекции** | **Практи-ческие занятия** | **Самостоя-тельная работа** |
| **ПКС-2.3** Уметь применять знания в области разработки ПО в предметной области. | | | |
| 1. Знать о месте компьютерной графики в современной жизни, о ее связях с другими областями информационных технологий. | + | + | + |
| 2. Знать методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования. | + | + | + |
| 3. Уметь ставить задачу и разрабатывать алгоритм её решения, логично формулировать, излагать, аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых проблем. | + | + | + |
| 4. Уметь применять основные методы физики, линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа и моделирования для корректного выполнения задач компьютерной графики. | + | + | + |
| 5. Владеть языками процедурного и объектного-ориентированного программирования, навыками разработки и отладки программ не менее чем на одном из алгоритмических процедурных языков программирования высокого уровня. |  | + |  |
| 6. Уметь использовать средства контроля версий ПО. |  | + | + |
| 7. Уметь разрабатывать адекватный пользовательский интерфейс. |  | + | + |
| 8. Уметь реализовывать алгоритмы компьютерной графики в виде корректно работающего алгоритма. | + | + | + |

**3. Содержание и структура учебной дисциплины**

Таблица 3.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Темы лекций** | **Активные формы, час.**  **(входит в общее кол-во часов)** | **Часы** | **Ссылки на результаты обучения** |
| **Семестр: 6** | | | |
| 1. Растровая графика | 0 | 6 | 1,2,8 |
| 1. Пиксельная обработка | 0 | 4 | 1,2,3,4,8 |
| 1. 2D-рендеринг | 0 | 4 | 1,2,3,4,8 |
| 1. Визуализация объемных данных | 0 | 2 | 1,2,3,4 |
| 1. Визуализация научных данных | 0 | 2 | 1,2,3,4 |
| 1. Конструирование 2D и 3D моделей | 0 | 4 | 1,2,3,4,8 |
| 1. Перспективные преобразования | 0 | 2 | 1,2,3,4,8 |
| 1. Современные направления в компьютерной графике (3D-рендеринг) | 0 | 8 | 1,2,3,4,8 |
| **Итого:** |  | **32** |  |

Таблица 3.2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Темы практических занятий** | **Активные формы, час.**  **(входит в общее кол-во часов)** | **Часы** | **Ссылки на результаты обучения** | **Учебная деятельность** |
| **Семестр: 6** | | | | |
| Тема 1. Растровая графика | 1 | 6 | 2,3,4,5,6,7,8 | Обучающиеся в дискуссии предлагают различные решения обязательной задачи №1 «Простой графический редактор».  Каждый обучающийся индивидуально сдает задачу №1 на практических занятиях. При этом обучающийся обосновывает корректность выбранного решения, показывает корректность реализации алгоритмов построения прямой и алгоритмов заливки области, рассказанных на лекциях. |
| Тема 2. Попиксельная обработка изображений | 1 | 6 | 1,2,3,4,5,6,7,8 | Обучающиеся предлагают различные алгоритмы попиксельной обработки изображений, которые могут использоваться в обязательной задаче №2 «Преобразование изображений».  Каждый обучающийся индивидуально сдает задачу №2 на практических занятиях. При этом обучающийся обосновывает адекватность выбранного набора алгоритмов фильтрации, показывает корректность их реализации, показывает корректность реализации алгоритмов, рассказанных на лекции. |
| Тема 3. Визуализация научных данных | 1 | 4 | 1,2,3,4,5,6,7,8 | Обучающиеся в дискуссии предлагают различные решения обязательной задачи №3 «Визуализация портрета скалярной двумерной функции».  Каждый обучающийся индивидуально сдает задачу №3 на практических занятиях. При этом обучающийся обосновывает корректность выбора способа задания функции, показывает корректность реализации алгоритмов построения изолиний, рассказанных на лекциях. |
| Тема 4. Визуализация трехмерных данных | 1 | 6 | 1,2,3,4,5,6,7,8 | Обучающиеся в дискуссии предлагают различные решения обязательной задачи №4 «Визуализация проволочной модели».  Каждый обучающийся индивидуально сдает задачу №4 на практических занятиях. При этом обучающийся обосновывает удобство редактирования профиля фигуры вращения, обосновывает корректность реализации алгоритмов построения проволочной модели. |
| Тема 5. Визуализация трехмерных моделей | 1 | 10 | 1,2,3,4,5,6,7,8 | Обучающиеся в дискуссии предлагают различные решения обязательной задачи №5 «Визуализация трехмерной модели методом трассировки лучей».  Каждый обучающийся индивидуально сдает задачу №5 на практических занятиях. При этом обучающийся обосновывает выбор параметров реализации алгоритма трассировки лучей, удобство управления параметрами сцены (положение камеры в пространстве), показывает корректность реализации выбранных алгоритмов и алгоритмов, рассказанных на лекциях. |
| **Итого:** | **5** | **32** |  |  |

1. **Самостоятельная работа студентов**

Таблица 4.1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Виды самостоятельной работы** | **Ссылки на результаты обучения** | **Часы на выполнение** | **Часы на консультации** | | |
| **Семестр: 6** | | | | | | |
| 1 | Подготовка к практическим занятиям по теме 1. | 2,3,4,6,7,8 | 12 |  | | |
| Обучающиеся изучают реализацию алгоритмов Брезенхема и span-заливки по материалам лекций и по источникам литературы. Разрабатывают пользовательский интерфейс программы для визуализации динамической двумерной функции, разрабатывают структуру программы, ее основные блоки и интерфейсы взаимодействия между блоками. По результатам работы на практических занятиях пишется и сдается работающая программа.  Методические рекомендации по подготовке программы представлены здесь:  <https://el.nsu.ru/mod/resource/view.php?id=43346> | | | | | |
| 2 | Подготовка к практическим занятиям по теме 2. | 1,2,3,4,6,7,8 | 10 |  | | |
| Обучающиеся изучают различные алгоритмы фильтрации двумерных изображений, а также изучают реализацию алгоритмов построения изображений объемных данных (volume rendering) по материалам лекций и по источникам литературы. Разрабатывают пользовательский интерфейс программы преобразования изображений, разрабатывают структуру программы, ее основные блоки и интерфейсы взаимодействия между блоками. По результатам работы на практических занятиях пишется и сдается работающая программа.  Методические рекомендации по подготовке программы представлены здесь:  <https://el.nsu.ru/mod/resource/view.php?id=41288> | | | | | |
| 3 | Подготовка к практическим занятиям по теме 3. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | 10 |  | | |
| Обучающиеся изучают алгоритмы построения изолиний и портретов скалярных функций по материалам лекций и по источникам литературы. Исследуют различные варианты реализации этих алгоритмов и их особые условия. Разрабатывают пользовательский интерфейс программы визуализации портрета скалярной двумерной функции, разрабатывают структуру программы, ее основные блоки и интерфейсы взаимодействия между блоками. По результатам работы на практических занятиях пишется и сдается работающая программа.  Методические рекомендации по подготовке программы представлены здесь:  <https://el.nsu.ru/mod/resource/view.php?id=41292> | | | | | |
| 4 | Подготовка к практическим занятиям по теме 4. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | 10 |  | | |
| Обучающиеся изучают следующие алгоритмы и их реализацию: задание и построения B-сплайна; построение поверхности трехмерной модели фигуры вращения по порождающей кривой; визуализация проволочной модели трехмерных объектов (по материалам лекций и по источникам литературы). Разрабатывают пользовательский интерфейс программы для задания B-сплайна и для выбора положения камеры в пространстве, разрабатывают структуру программы, ее основные блоки и интерфейсы взаимодействия между блоками. По результатам работы на практических занятиях пишется и сдается работающая программа.  Методические рекомендации по подготовке программы представлены здесь:  <https://el.nsu.ru/mod/resource/view.php?id=41295> | | | | | |
| 5 | Подготовка к практическим занятиям по теме 5. | 1,2,3,4,5,6,7,8 | 10 | | |  |
| Обучающиеся изучают алгоритмы построения изображений трехмерных сцен методом трассировки лучей, алгоритмы обхода элементов трехмерной сцены, алгоритмы перспективного проецирования, их реализацию по материалам лекций и по источникам литературы. Разрабатывают пользовательский интерфейс программы для визуализации трехмерной сцены, разрабатывают структуру программы, ее основные блоки и интерфейсы взаимодействия между блоками. По результатам работы на практических занятиях пишется и сдается работающая программа.  Методические рекомендации по подготовке программы представлены здесь:  <https://el.nsu.ru/mod/resource/view.php?id=41299> | | | | | |
| 6 | Подготовка к экзамену | 1,2,3,4,8 | 24 | | | 2 |
| Подготовка к экзамену по вопросам, представленным в фонде оценочных средств, являющихся приложением к рабочей программе дисциплины. | | | | | |
|  | **Итого:** |  | **76** | | **2** | |

1. **Образовательные технологии**

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся лекционные и практические занятия. Различные алгоритмы и методы компьютерной графики, рассматриваемые на лекциях и изучаемые самостоятельно, закрепляются на практических занятиях в процессе решения обязательных задач.

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине применяются такие формы проведения занятий, как дискуссии, обсуждение и защита результатов работы, а также применяются следующие интерактивные формы обучения (таблица 5.1).

Таблица 5.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | Дискуссии | ПКC-2.3 |
| **Формируемые умения:** 3. Уметь ставить задачу и разрабатывать алгоритм её решения, логично формулировать, излагать, аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых проблем. 9. Уметь объяснить зависимость параметров построенного изображения от параметров исходных данных эксперимента. | | |
| **Краткое описание применения:** Постановка под руководством преподавателя проблемных задач и активная самостоятельная деятельность обучающихся по их разрешению, сопровождающаяся обсуждением результатов. | | |

Для организации и контроля самостоятельной работы студентов, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (таблица 5.2).

Таблица 5.2

|  |  |
| --- | --- |
| Информирование | <https://el.nsu.ru/course/view.php?id=955> |
| Консультирование | <https://el.nsu.ru/course/view.php?id=955> |
| Контроль | <https://el.nsu.ru/course/view.php?id=955> |
| Размещение учебных материалов | <https://el.nsu.ru/course/view.php?id=955> |

**6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине**

По дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» проводится текущая и промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине).

**Текущая аттестация** по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» осуществляется на практических занятиях и заключается в своевременной сдаче обязательных задач. В ходе обучения каждый студент должен подготовить работающую программу и защитить ее перед семинаристом. За каждую задачу выставляется оценка по пятибалльной шкале. Задачи оцениваются по качеству исполнения и по срокам исполнения – задержка сроков на две недели снижает оценку на один бал. Несданная задача оценивается в ноль баллов. Положительная оценка за все обязательные задачи является условием успешного прохождения промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** (итоговая по дисциплине) проводится по завершению периода ее освоения (семестра) в виде сдачи обязательных задач и устного ответа на вопросы билета для экзамена. За каждую задачу выставляется оценка по пятибалльной шкале. Для получения оценки в пять баллов работа должна быть выполнена и защищена в полном соответствии с предъявляемыми требованиями и в требуемый срок. Задержка сдачи работы без уважительной причины уменьшает оценку. Устный ответ оценивается по пятибалльной шкале. Итоговая оценка по дисциплине формируется из оценки на вопросы билета и средней оценки за все задачи (по наименьшему значению). Отличный ответ на все вопросы билета для экзамена и на дополнительный вопрос позволяет повысить итоговую оценку на один бал.

По результатам освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

В таблице 6.1 представлено соответствие форм аттестации заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Коды компетенций ФГОС** | **Результаты обучения** | **Формы аттестации** | |
| **Практические занятия** | **Экзамен** |
| **ПКС-2** | **ПКС-2.3** уметь применять знания в области разаботки ПО в предметной области. | **+** | **+** |

**7. Литература**

1. Перемитина, Т.О. Компьютерная графика: учебное пособие / Т.О. Перемитина; Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР), Министерство образования и науки Российской Федерации. - Томск : Эль Контент, 2012. - 144 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 978-5-4332-0077-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208688>

2. Боресков, А.В. Компьютерная графика: динамика, реалистические изображения / А.В. Боресков, Е.В. Шикин. - Москва : Диалог-МИФИ, 1995. - 280 с. : ил.,табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-86404-061-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=54731>

*Интернет-ресурсы*

Таблица 7.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование Интернет-ресурса | Краткое описание |
| 1 | Журнал «Вестник НГУ. Серия: Информацион-ные технологии» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://journals.nsu.ru/jit/> . – Загл. с экрана | Полнотекстовые электронные копии статей в области вычислительный методов (с 2006 года). |
| 2 | Научное общество GraphiCon [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://graphicon.ru/ru> . – Загл. с экрана | Компьютерная графика в России  ГРАФИКОН - некоммерческое сообщество специалистов в области компьютерной графики, машинного зрения и обработки изображений.  Миссией ГРАФИКОН является содействие развитию компьютерной графики в России; популяризация области; совершенствование системы подготовки специалистов в области компьютерной графики, машинного зрения и обработки изображений; привлечение талантливых студентов, аспирантов, специалистов; расширение связей между академической наукой и индустрией. |

**8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины**

**8.1. Учебно-методическое обеспечение**

<https://el.nsu.ru/course/view.php?id=955>

Таранцев И.Г. Компьютерная графика : учебное пособие/ И.Г. Таранцев. - Новосибирск : ИПЦ НГУ, 2017. - 69 с. ; То же [Электронный ресурс]. <http://e-lib.nsu.ru/dsweb/Get/Resource-2069/page001.pdf>

**8.2. Программное обеспечение**

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Перечень специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины представлен в таблице 8.1.

Специализированное программное обеспечение

Таблица 8.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование ПО** | **Назначение** |
| 1 | IntelliJ IDEA Community Edition 2019 | Среда разработки приложений |

**9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Полнотекстовые электронные ресурсы Freedom Collection издательства Elsevier (Нидерланды), коллекция Computer Science (журнал «Computers & Graphics»)
2. Электронные ресурсы Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.), Journal Citation Reports + ESI
3. БД Scopus (Elsevier)
4. Лицензионные материалы на сайте eLibrary.ru

**10. Материально-техническое обеспечение**

Таблица 10.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование** | **Назначение** |
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Для проведения лекционных занятий |
| 2 | Компьютерный класс (с выходом в Internet) | Для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы обучающихся |

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«Инженерная и компьютерная графика»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа) | Дата и №  протокола Ученого совета ФИТ | Подпись  ответственного |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. С учетом выделенных часов на промежуточную аттестацию [↑](#footnote-ref-1)