МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль) программы	Прикладная математика и информатика в экономике и управлении
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург
2020

Содержание

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины 3

2. Структура ФОС по дисциплине 3

3. Показатели и критерии оценки компетенций 6

4. Шкала оценивания результата 8

5. Перечень заданий по дисциплине 9

6. Методические материалы, определяющие процедуры 14

оценивания 14

7. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями 15

Приложение:
Контрольно-оценочные средства

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов обучения по дисциплине «Методы оптимизации».

Рабочей программой дисциплины предусмотрено формирование следующих компетенций:

Таблица – 1.1.1. Перечень формируемых дисциплиной компетенций

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.4. Использует и адаптирует методы оптимизации для разработки алгоритмов решения прикладных задач

2. Структура ФОС по дисциплине

Проведение оценки осуществляется путем сопоставления продемонстрированных обучающимся результатов освоения компетенций с заданными критериями.

Для положительного заключения по результатам оценочной процедуры по учебной дисциплине установлено пороговое значение показателя, при котором принимается положительное решение, констатирующее результаты освоения дисциплины.

Таблица – 2.1. Объекты оценивания и наименование оценочных средств

Номер и наименование тем	**Формы текущего контроля успеваемости** **Формы промежуточной аттестации**	**Объекты оценивания**	**Вид занятия / Наименование оценочных средств**	**Форма проведения оценки Устная/ письменная**
1	**2**	**3**	**4**	**5**
Тема 1. Введение. Общая постановка задачи	Текущий контроль	Классификация задач математического программирования. Принципы составления математической модели. Составление задачи оптимизации и решение их рамках MSExcel.	ПЗ: Решение практических задач	Письменная

Тема 2. Линейное программирование, симплекс метод	Текущий контроль	Математическая форма записи задачи линейного программирования. Графическое решение задачи оптимизации. Приведение задачи к канонической форме и стандартной форме. Симплекс-метод - основной метод решения задачи линейного программирования. Определение первого базисного решения в задаче линейного программирования методом штрафа и двухэтапным методом. Табличный алгоритм симплекс-метода. Альтернативный табличный алгоритм симплекс-метод.	ПЗ: Решение практических задач	Письменная
Тема 3 Двойственная задача линейного программирования	Текущий контроль	Построение двойственной задачи. Оценка оптимального значения целевой функции. Условия существования оптимального решения. Теоремы двойственности. Определение решения двойственной задачи по прямой и наоборот. Экономическая интерпретация переменных двойственной задачи. Двойственный симплекс-метод. Введение дополнительного ограничения.	ПЗ: Решение практических задач	Письменная
Тема 4. Анализ чувствительности	Текущий контроль	Цель анализа чувствительности. Статус ресурса. Изменение запаса ресурса. Ценность ресурса. Изменение коэффициентов целевой функции.	ПЗ: Решение практических задач	Письменная
Тема 5 Транспортная задача	Текущий контроль	Постановка задачи. Сбалансированная и несбалансированная транспортная задачи. Определение первого базисного плана методом северо-западного угла, методом минимального элемента и методом Фогеля. Вырожденный опорный план. Цикл пересчета в транспортной задаче и метод потенциалов. Транспортная задача с неправильным балансом. Транспортная задача по критерию времени. Транспортная модель с промежуточными пунктами. Многопродуктовая транспортная модель. Задача о назначениях как транспортная задача.	ПЗ: Решение практических задач	Письменная
Темы 1-5	Контрольная точка 1	Задачи линейной оптимизации	Контрольное собеседование № 1 по	Устная

			итогам расчетно-графических работ	
Тема 6. Основы классической теории оптимизации	Текущий контроль	Экстремум функции. Постановка задачи оптимизации. Условия существования безусловного экстремума. Нахождение безусловного экстремума. Классическая задача условной оптимизации. Метод множителей Лагранжа. Нахождение условного экстремума методом Лагранжа. Экономическая интерпретация множителей Лагранжа. Метод Якоби. Нахождение условного экстремума методом Якоби. Анализ чувствительности методом Якоби.	ПЗ: Решение практических задач	Письменная
Тема 7. Выпуклые модели оптимизации	Текущий контроль	Выпуклое множество. Выпуклая и вогнутая функции. Выпуклая задача оптимизации. Алгоритм решения простых задач. Необходимые и достаточные условия Куна–Таккера. Основы теории двойственности. Выпуклая задача квадратичной оптимизации.	ЗЛТ: Опрос	Устная
Тема 8. Численные методы оптимизации	Текущий контроль	Контроль точности. Идея градиентных методов. Метод наискорейшего спуска (метод градиента). Метод покоординатного спуска (метод релаксации). Метод Ньютона–Рафсона. Метод сопряженных направлений. Метод внутренней и внешней точек	ПЗ: Решение практических задач	Письменная
Тема 9 Дискретные задачи оптимизации	Текущий контроль	Задачи дискретного программирования. Метод ветвей и границ. Решение задачи метод ветвей и границ. Алгоритм Гомори (метод отсекающих плоскостей). Решение задачи метод отсекающих плоскостей	ПЗ: Решение практических задач	Письменная
Тема 10 Сетевое планирование		Задача планирования комплекса работ – постановка задачи. Прямая и обратная задачи. Структурная таблица. Ранг работы. Упорядочивание структурной таблицы. Сетевой граф работа-вершина. Сетевой граф вершина-событие. Диаграмм Ганта – временной сетевой граф,	ПЗ: Решение практических задач	Устная/ письменная

		построенный на основе графа работа-вершина: критический путь, критические и некритические работы, критическое время выполнения комплекса работ, резервы времени работ, раннее время начала работы, позднее время завершения работы. Построить временной линейчатый граф. Временной сетевой граф, построенный на основе графа вершина-событие: событие, резерв времени события, ранний срок свершения события, поздний срок свершения события, резерв времени работы, свободный резерв времени работы. Формальная запись задачи сетевого планирования. Задачи оптимизации плана комплекса работ.		
Темы 6-10	Контрольная точка 2	Задачи нелинейной, дискретной оптимизации и сетевого планирования	Контрольное собеседование № 2 по итогам решенных практических задач	Устная
Все темы и разделы:	**Промежуточная аттестация**	Обобщенные результаты обучения по дисциплине, теоретических знаний и практических навыков	Вопросы	Устная
Итоговый контроль по дисциплине: экзамен	-	1. Общая постановка задачи оптимизации 2. Классическая задача условной оптимизации 3. Выпуклые модели оптимизации 4. Линейные задачи оптимизации 5. Транспортная задача 6. Метод сетевого планирования 7. Дискретные задачи оптимизации	Вопросы к ГИА	Устная

3. Показатели и критерии оценки компетенций

Оценка знаний, умений, владений может быть выражена в параметрах *«очень высокая», «высокая»*, соответствующая академической оценке *«отлично»; «достаточно высокая», «выше средней»,* соответствующая академической оценке *«хорошо»*; «*средняя», «ниже средней», «низкая»,* соответствующая академической оценке *«удовлетворительно»; «очень низкая»,* соответствующая академической оценке *«неудовлетворительно».*

Таблица – 3.1. Текущий контроль

№	Виды работ	Критерии оценивания			
		Отсутствует компетенция	**Базовый уровень освоения компетенции**	**Повышенный уровень освоения компетенции**	**Продвинутый уровень освоения компетенции**
1	Работа на лекциях	Отсутствие участия студента в работе на занятии	Единичное высказывание	Высказывание суждений, активное участие в работе на занятии	Высказывание неординарных суждений, активное участие в работе на занятии
2	Работа на практиче-ских/семинарских занятиях	Выполнено менее 54%	Выполнено выше 54% до 69 %	Выполнено от 70% до 84 %	Выполнено выше 85%
3	Работа на практических занятиях, решение общих практических задач	Отсутствие участия в обсуждении, решении, неправильное решение	Единичное высказывание, решение с ошибками	Высказывание суждений, активное участие в ходе решения, правильное решение с отдельными замечаниями	Высказывание неординарных суждений, активное участие в ходе решения, правильное решение без ошибок
4	Работа на практических занятиях, решение индивидуальных практических задач	Отсутствие участия в обсуждении, решении, неправильное решение	Единичное высказывание, решение с ошибками	Высказывание суждений, активное участие в ходе решения, правильное решение с отдельными замечаниями	Высказывание неординарных суждений, активное участие в ходе решения, правильное решение без ошибок

Критерии оценивания формулируются для каждой компетенции и отражают опознаваемую деятельность обучающегося, поддающуюся измерению.

Таблица – 3.2. Обобщенные критерии оценивания освоения компетенции:

1	**2 (балл 54)**	**3 (балл 55-69)**	**4 (балл 70-84)**	**5 (балл 85-100)**
Отсутствует компетенция	Отсутствует компетенция	Базовый уровень освоения компетенции	Повышенный уровень освоения компетенции	Продвинутый уровень освоения компетенции
Компетенция не освоена. Студент не владеет необходимыми знаниями.	Компетенция не освоена.. Обучающийся частично показывает знания, входящие в состав компетенции, понимает	Компетенция освоена. Обучающийся показывает общие знания, входящие в состав компетенции, имеет представление об их	Компетенция освоена. Обучающийся показывает полноту знаний, демонстрирует умения и навыки решения типовых за-	Компетенция освоена. Обучающийся показывает глубокие знания, демонстрирует умения и навыки решения

1	2 (балл 54)	3 (балл 55-69)	4 (балл 70-84)	5 (балл 85-100)
Отсутствует компетенция	Отсутствует компетенция	Базовый уровень освоения компетенции	Повышенный уровень освоения компетенции	Продвинутый уровень освоения компетенции
	их необходимость, но не может их применять.	применении, умение извлекать и использовать основную (важную) информацию из полученных знаний	дач.	сложных задач, умение принимать решения, создавать и применять документы, связанные с профессиональной деятельностью; способен самостоятельно решать проблему/задачу на основе изученных методов, приемов и технологий.

Базовый уровень освоения компетенций - обязательный для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины.

Повышенный уровень освоения компетенций - превышение минимальных характеристик сформированности компетенции для обучающегося.

Продвинутый уровень освоения компетенций - максимально возможная выраженность компетенции, важен как качественный ориентир для самосовершенствования так и дополнительное к требованиям ОПОП освоение компетенций с учетом личностных характеристик:

- активное участие в конференциях, конкурсах, круглых столах и т.д. с получением зафиксированного положительного результата по вопросам, включенным в дисциплину;
- разработка и реализация проектов с применением компетенций, указанных в рабочей программе;
- демонстрирует умение применять теоретические знания для решения практических задач повышенной сложности и нестандартных задач;
- выполнение в срок всех поставленных задач.

4. Шкала оценивания результата

Таблица – 4.1. Шкала критериев оценивания компетенций

Оценка	Содержание
1 2 (балл до 54)	Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Демонстрируется первичное восприятие материала. Работа незакончена и /или это плагиат.

3 (балл 55-69)	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых, к заданию выполнены. Владение элементами заданного материала. В основном выполненный материал понятен и носит целостный характер.
4 (балл 70-84)	Демонстрирует значительное понимание проблемы обозначенной дисциплиной. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Содержание выполненных заданий раскрыто и рассмотрено с разных точек зрения.
5 (балл 85-100)	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Продемонстрировано уверенное владение материалом дисциплины. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продемонстрирован творческий подход.

Шкалы оценивания и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине регламентируются Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования и Положением о балльно-рейтинговой системе.

Для оценки сформированности результатов обучения по дисциплине используется балльно-рейтинговая система успеваемости обучающихся:

Формой итогового контроля по дисциплине является экзамен, итоговая оценка формируется в соответствии со шкалой, приведенной ниже в таблице:

Баллы	Оценка
<55	неудовлетворительно
<70	удовлетворительно
<85	хорошо
≥85	отлично

5. Перечень заданий по дисциплине

5.1. Задания для текущего контроля:

Таблица - 5.1.1. Перечень заданий текущего контроля и их наименование

Наименование оценочных средств	**Содержание задания**
ПЗ: Решение практических задач	Составить математическую модель задачи оптимизации и найти ее решение в MS Excel
	Даны две задачи линейной оптимизации. 1. Первую задачу решить графически. 2. Записать первую и вторую задачи в канонической и стандартной форме, представить их в матричном виде. 3. Решить первую задачу линейной оптимизации алгебраическим симплекс-методом. 4. Решить вторую задачу линейной оптимизации табличным симплекс-

	методом, применяя метод штрафа и двухэтапный метод
	1. Для задач, указанных в расчетно-графической работе 2, построить двойственные задачи и показать их решение, используя уже найденные решения соответствующих прямых задач. 2. Выбрать из прямых задач, указанных в расчетно-графической работе 2, или из соответствующих двойственных задач, задачу, к которой целесообразно применить двойственный симплекс-метод и найти ее решение этим методом. 3. Вставить дополнительное ограничение в задачу линейного программирования.
	Для первой задачи, указанной расчетно-графической работе 2, провести анализ чувствительности
	Найти оптимальный план транспортной задачи. 1. Определить начальный план методом северо-западного угла; 2. Определить начальный план методом минимального элемента; 3. Определить начальный план методом Фогеля; 4. Вычислить оптимальный план методом потенциалов Решить транспортную задачу по критерию времени методом запрещенных клеток.
	I. Дана функций двух $f(x_1,x_2)$ и трех переменных $f(x_1,x_2,x_3)$: 1. Найти стационарную точку и вычислить в ней значение функции; 2. Определить экстремум, если он есть; 3. Проверить функцию на выпуклость/вогнутость II. Даны функция f и ограничения. 1. Составить функцию Лагранжа, определить стационарную точку, найти экстремум, если он есть. 2. Определить условный экстремума функции на основе метода Якоби. 3. Провести анализ чувствительности на основе функции Лагранжа и метода Якоби.
	I. Найти безусловную стационарную точку методом: 1. наискорейшего спуска (метод градиента); 2. Ньютона – Рафсона; 3. сопряженных направлений. II. Найти условную стационарную точку методом: 1. внутренней точки; 2. внешней точки.
	Решить задачу дискретной оптимизации методом ветвей и границ Решить задачу дискретной оптимизации методом отсекающих плоскостей (Гомори)
	Составить сетевой план комплекса работ. Упорядочить структурную таблицу. Построить сетевой граф работа-вершина и вершина-событие. Построить временной сетевой граф: диаграмму Ганта и линейчатый граф. Построить временной сетевой граф на основе графа вершина-событие. Найти для всех вариантов временного графа: резерв времени события, ранний срок свершения события, поздний срок свершения события, резерв времени работы, свободный резерв времени работы. Построить математическую модель получения сетевого плана и реализовать ее

5.2. Контрольные точки БРС

Контрольная точка 1. Задание: Предоставить в письменном виде результаты выполнения расчетно-графических работ 1–5.

Контрольная точка 2. Задание: Предоставить в письменном виде результаты выполнения расчетно-графических работ 6–9.

Задачи выполняются самостоятельно как домашнее задание. Защищаются на контрольной точке №1 и №2.
Форма защиты: ответы на вопросы преподавателя, посвященные методам решения рассматриваемых задач.

Требования к структуре ответа: правильность постановки и решения задач, подобное и корректное оформление решения задач, анализ полученных результатов.

Методические рекомендации по подготовке:

- повторение лекционного материала;
- использования рекомендуемой литературы.
- посещение консультаций преподавателя.

5.3. Промежуточная аттестация

Перечень вопросов к экзамену:

1. Линейное программирование

1.1. Общая, каноническая и стандартная формы задачи линейного программирования. Приведение задачи к каноническому и стандартному виду. Базисные и свободные переменные. Допустимое, базисное и оптимальные решения. Вид множества допустимых и базисных решений. Связь между оптимальным и базисными решениями. Невырожденная и вырожденная задачи линейного программирования. Метод перебора.

1.2. Симплекс-метод. Монотонность симплекс- метода.

1.3. Трудности в определении начального базисного решения. Метод штрафа. Двухэтапный метод.

1.4. Табличный алгоритм симплекс-метода.

1.5. Построение двойственной задачи линейного программирования. Основное неравенство двойственности. Критерий оптимальности Канторовича. Теоремы, связывающие между собой решения прямой и двойственной задач. Теорема о дополняющей нежесткости. Определение решения двойственной задачи по решению прямой задачами и наоборот. Двойственный симплекс-метод. Введение дополнительного ограничения в задаче линейной оптимизации.

1.6. Смысл анализа чувствительности. Статус ресурса. Изменение запаса ресурса. Ценность ресурса. Изменение коэффициентов целевой функции. Экономическая интерпретация переменных двойственной задачи.

2. Транспортная задача

2.1. Постановка транспортной задачи. Транспортная таблица. Сбалансированная и несбалансированная транспортная задачи. Методы балансировки транспортной задачи. Свободные и базисные клетки.

2.2. Метод северо-западного угла. Метод минимального элемента. Метод Фогеля.

2.3. Цикл в транспортной таблице. Цена цикла. Распределительный метод улучшения плана перевозок. Вырожденный план транспортной задачи.

2.4. Метод потенциалов: платежи, псевдостоимость, правило вычисления платежей.

2.5. Транспортная задача по критерию времени.

3. Дискретные задачи оптимизации

3.1. Примеры задач дискретного программирования.

3.2 Метод ветвей и границ.

3.3. Метод Гомори (метод отсекающих плоскостей).

4. Общая постановка задачи оптимизации

4.1. Определение экстремума функции. Локальный и глобальный экстремум. Унимодальная функция.

4.2. Общая постановка задачи оптимизации. Целевая функция, допустимое множество, управляемые переменные. Способы задания допустимого множества, ограничения. Прямые ограничения. Активные и пассивные ограничения. Задача на безусловный и условный экстремум.

4.3. Безусловный экстремум. Необходимое условие экстремума первого рода. Стационарная точка. Точка перегиба, седловая точка. Матрица Гессе. Знакоопределенность квадратной матрицы, условия Сильвестра. Необходимое условие экстремума второго рода. Достаточное условие экстремума. Направления убывания и возрастания. Связь между направлениями убывания/возрастания и скалярным произведением градиента целевой функции на эти направления.

5. Классическая задача условной оптимизации

5.1. Множество возможных направлений и множество убывания/возрастания. Теорема о пересечении множества убывания/возрастания и множества возможных направлений. Теорема Вейерштрасса.

5.2. Классическая задача условной оптимизации. Соотношение между числом переменных и числом ограничений в классической задаче оптимизации. Допустимая окрестность. Нелинейная задача.

5.3. Метод множителей Лагранжа. Идея метода. Функция Лагранжа. Правило множителей Лагранжа (необходимые условия экстремума первого рода). Стационарная точка классической задачи оптимизации. Условия регулярности. Матрица Гессе функции Лагранжа. Необходимые условия экстремума второго рода. Достаточные условия экстремума. Достаточные усло-

вия экстремума в терминах матрицы Гессе функции Лагранжа. Экономическая интерпретация множителей Лагранжа.

5.4. Метод Якоби. Условный градиент. Анализ чувствительности методом Якоби.

6. Численные методы в задаче нелинейной оптимизации.

6.1. Точность итерационного процесса.

6.2. Метод градиента.

6.3. Метод Ньютона-Рафсона.

6.4. Метод сопряженных направлений.

6.5. Методы внешней и внутренней точек.

7. Выпуклые модели оптимизации

7.1. Выпуклое множество. Определение и сопутствующие теоремы. Относительная внутренность множества, относительно открытое множество.

7.2. Выпуклая и вогнутая функции. Определения и сопутствующие теоремы. Дифференциальный критерий выпуклости функции.

7.3. Выпуклая задача оптимизации. Постановка задачи. Условие выпуклости множества допустимых решений (теорема 3.1).

7.4. Необходимое условие экстремума в задаче выпуклой оптимизации (теорема 3.2) и частные случаи. Достаточное условие экстремума (теорема 3.3).

7.5. Единственность точки экстремума в выпуклой задаче оптимизации (теорема 3.4 и 3.5).

7.6. Общая (неклассическая) постановка задачи оптимизации. Функция Лагранжа. Необходимые условия экстремума в форме принципа Лагранжа (теорема 3.6), частные случаи, условия Куна – Таккера, условия дополняющей нежесткости. Достаточные условия экстремума (теорема 3.7).

8. Метод сетевого планирования.

8.1. Задача планирования комплекса работ – постановка задачи. Работа, событие, путь. Прямая и обратная задачи.

8.2. Структурная таблица. Ранг работы. Упорядоченная структурная таблица.

8.3. Сетевой граф. Граф «работа-вершина».

8.4. Сетевой граф. Граф «вершина-событие».

8.5. Временной сетевой граф (диаграмма Ганта), построенный на основе сетевого графа «работа-вершина». Критический путь. Критические и некритические работы. Критическое время выполнения комплекса работ. Резервы времени работ. Раннее время начала работы, позднее время завершения работы.

8.6. Временной сетевой граф, построенный на основе сетевого графа «вершина-событие». Событие. Резерв времени события. Ранний срок свершения события. Поздний срок свершения события. Резерв времени работы. Свободный резерв времени работы.

8.7. Формальная запись задачи сетевого планирования.

8.8. Задачи оптимизации плана комплекса работ.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенции*(ий)*, представлена паспортом фонда оценочных средств по дисциплине (раздел 1).

Комплект оценочных средств хранится на кафедре, подлежит обновлению по мере необходимости. Для промежуточной аттестации в виде экзамена каждое ОС по дисциплине обновляется и утверждается за 14 дней до начала сессионного периода и хранится в недоступном месте от несанкционированного доступа. Ответственность несет кафедра.

Порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся Университета по ОПОП регламентируются Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Текущий контроль успеваемости в Университете является формой контроля качества знаний обучающихся, осуществляемого в межсессионный период обучения с целью определения качества освоения ОПОП.

Текущий контроль успеваемости осуществляется: на лекциях, практических (семинарских) занятиях, в рамках контроля самостоятельной работы.

Обучающиеся заранее информируются о критериях и процедуре текущего контроля успеваемости преподавателями по соответствующей учебной дисциплине (модуля).

Успеваемость при текущем контроле характеризует объем и качество выполненной обучающимся работы по дисциплине (модулю).

Педагогические виды и формы, используемые в процессе текущего контроля успеваемости обучающихся, определяются методической комиссией кафедры. Выбираемый вид текущего контроля обеспечивает наиболее полный и объективный контроль (измерение и фиксирование) уровня освоения результатов обучения по дисциплине.

Преподаватели предоставляют сведения о текущей успеваемости обучающихся в рамках проведения текущей аттестации в семестре в деканаты/ учебный отдел института в сроки, определенные внутренними распорядительными документами Университета (факультета, *института*).

В целях обеспечения текущего контроля успеваемости преподаватель проводит консультации.

Преподаватель, ведущий занятия семинарского типа, проводит **аттестацию обучающихся за прошедший период**. Аттестация проводится, если проведено не менее 3 практических (семинарских) или лабораторных занятий, в установленные деканатом/ институтом сроки, не реже 1 раза за учебный семестр. Обучающиеся аттестуются путем выставления в соответствующую групповую ведомость записей по системе: «аттестован» или «не аттестован».

Преподаватель, проставляя итоги аттестации, доводит результаты аттестации до сведения студенческой группы и объясняет причины отрицательной аттестации по запросу обучающегося.

При аттестации обучающихся учитываются следующие факторы:

– результаты работы на занятиях, показанные при этом знания по дисциплине (модулю), усвоение навыков практического применения теоретических знаний, степень активности на практических (семинарских) занятиях;

– результаты и активность участия в семинарах и коллоквиумах;

– результаты выполнения контрольных работ;

– результаты и объем выполненных заданий в рамках самостоятельной работы обучающихся;

– результаты личных бесед со студентами по материалу учебной дисциплины (модуля);

– посещение студентами, семинарских и практических занятий, лабораторных работ;

– своевременная ликвидация задолженностей по пройденному материалу, возникших вследствие пропуска занятий либо неудовлетворительных оценок по результатам работы на занятиях.

– результаты прохождения контрольных точек по дисциплине (при использовании балльно-рейтинговой системы)

Промежуточная аттестация обучающихся Университета является формой контроля результатов обучения по дисциплине с целью комплексного определения соответствия уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся требованиям, установленным образовательной программой.

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы оценки знаний обучающихся, требования к которым изложены в Положении о балльно-рейтинговой системе.

7. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и **при необходимости обеспечивающих коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц**.

Самостоятельная работа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов позволяет своевременно выявить затруднения и отставание и внести коррективы в учебную деятельность. Конкретные формы и

виды самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной работы, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. Формы самостоятельной работы устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге или на компьютере, в форме тестирования, электронных тренажеров и т.п.).

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа. Для обучающихся с нарушениями зрения предусматривается возможность проведения текущего и промежуточного контроля в устной форме. Для обучающихся с нарушениями слуха предусматривается возможность проведения текущего и промежуточного контроля в письменной форме.

Таблица 7.1. – Категории обучающихся с ОВЗ, способы восприятия ими информации и методы их обучения

<table>
<tr><th colspan="2">Категории обучающихся по нозологиям</th><th>Методы обучения</th></tr>
<tr><td rowspan="2">с нарушениями зрения</td><td>Слепые.
Способ восприятия информации:
осязательно-слуховой</td><td rowspan="2">Аудиально-кинестетические, предусматривающие поступление учебной информации посредством слуха и осязания.
Могут использоваться при условии, что визуальная информация будет адаптирована для лиц с нарушениями зрения:
визуально-кинестетические, предполагающие передачу и восприятие учебной информации при помощи зрения и осязания;
аудио-визуальные, основанные на представление учебной информации, при которых задействовано зрительное и слуховое восприятие;
аудио-визуально-кинестетические, базирующиеся на представлении информации, которая поступает по зрительному, слуховому и осязательному каналам восприятие.</td></tr>
<tr><td>Слабовидящие.
Способ восприятия информации:
зрительно-осязательно-слуховой</td></tr>
<tr><td rowspan="2">С нарушениями слуха</td><td>Глухие.
Способ восприятия информации:
зрительно-осязательный</td><td rowspan="2">*визуально-кинестетические*, предполагающие передачу и восприятие учебной информации при помощи зрения и осязания.
Могут использоваться при условии, что аудиальная информация будет адаптирована для лиц с нарушениями слуха:
аудио-визуальные, основанные на представление учебной информации, при которых задействовано зрительное и слуховое восприятие;</td></tr>
<tr><td>Слабослышащие.</td></tr>
</table>

	Способ восприятия информации: Зрительно-осязательно-слуховой	*аудиально-кинестетические*, предусматривающие поступление учебной информации посредством слуха и осязания; *аудио-визуально-кинестетические*, базирующиеся на представлении информации, которая поступает по зрительному, слуховому и осязательному каналам восприятие.
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Способ восприятия информации: зрительно-осязательно-слуховой	– *визуально-кинестетические*; – *аудио-визуальные*; – *аудиально-кинестетические*; – *аудио-визуально-кинестетические.*

Таблица 7.2. – Способы адаптации образовательных ресурсов

Условные обозначения:

«+» —образовательный ресурс, не требующий адаптации;
«АФ» — адаптированный формат к особенностям приема-передачи информации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ формат образовательного ресурса, в том числе с использованием специальных технических средств;
«АЭ»— альтернативный эквивалент используемого ресурса

Категории обучающихся по нозологиям		**Образовательные ресурсы**				
		Электронные				**Печатные**
		мультимедиа	**графические**	**аудио**	**текстовые, электронные аналоги печатных изданий**	
С нарушениями зрения	Слепые	АФ	АЭ (например, создание материальной модели графического объекта (3Dмодели)	+	АЭ (например, аудио описание)	АЭ (например, печатный материал, выполненный рельефно-точечным шрифтом Л.Брайля)
	Слабовидя-	АФ	АФ	+	АФ	АФ

	щие					
С нарушениями слуха	Глухие	АФ	+	АЭ (например, текстовое описание, гиперссылки)	+	+
	Слабослышащие	АФ	+	АФ	+	+
С нарушениями опорно-двигательного аппарата		+	+	+	+	+

Таблица 7.3. – Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в СПбГЭУ

Категории обучающихся по нозологиям	**Форма контроля и оценки результатов обучения**
С нарушениями зрения	– *устная проверка:* дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – *с использованием компьютера и специального ПО*: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.
С нарушениями слуха	– *письменная проверка:* контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – *с использованием компьютера и специального ПО:* работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	– *письменная проверка, с использованием специальных технических средств* (альтернативных средства ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – *устная проверка, с использованием специальных технических средств* (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – *с использованием компьютера и специального ПО* (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы - предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

7.1. Задания для текущего контроля для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с использованием оценочных средств, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации, в том числе с использованием специальных технических средств.

Текущий контроль успеваемости для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ направлен на своевременное выявление затруднений и отставания в обучении и внесения коррективов в учебную деятельность. Возможно осуществление входного контроля для определения его способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

7.2. Задания для промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Форма промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Промежуточная аттестация, при необходимости, может проводиться в несколько этапов. Для этого рекомендуется использовать рубежный контроль, который является контрольной точкой по завершению изучения раздела или темы дисциплины, междисциплинарного курса, практик и ее разделов с целью оценивания уровня освоения программного материала. Формы и срок проведения рубежного контроля определяются преподавателем (мастером производственного обучения) с учетом индивидуальных психофизических особенностей обучающихся.