

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Кафедра «Безопасность технологических процессов и производств»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
технических систем,
сервиса и энергетики

В.А. Ружьев

26.06. 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРОЧНОСТНЫЕ РАСЧЕТЫ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ»

основной профессиональной образовательной программы

Направление подготовки бакалавра
20.03.01 Техносферная безопасность

Тип образовательной программы
Академический бакалавр

Формы обучения
очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург
2019

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1 Цели освоения дисциплины | 4 |
| 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы..... | 4 |
| 3 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы..... | 4 |
| 4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся | 7 |
| 5 Содержание дисциплины, структурируемое по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий | 7 |
| 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине..... | 8 |
| 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине..... | 8 |
| 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины..... | 9 |
| 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины..... | 9 |
| 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины | 10 |
| 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем | 11 |
| 12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине | 12 |

1 Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины «Прочностные расчеты элементов конструкций» - являются формирование у обучающихся системы знаний и практических навыков для оценки функциональных возможностей типовых механизмов и машин, а также применению инженерных методов расчета элементов конструкций и сооружений на прочность, жесткость и устойчивость.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Прочностные расчеты элементов конструкций» участвует в формировании следующих компетенций:

ПК-3 - способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники и технологии;

знать: технико-экономические, инженерно-технические, эргономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические и нормативно-правовые аспекты проектных решений;

уметь: обосновывать рациональные или оптимальные перспективные проектные решения в области техносферной безопасности;

владеть: навыками проектирования безопасности технологий и средств производства в АПК;

ПК-21 - способностью решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива;

знать: номенклатуру и стадии проектных решений проблем техносферной безопасности;

уметь: проводить лабораторно-производственные испытания проектных решений и оформлять их документально;

владеть: компьютерными программами проектирования и основами иностранного языка.

3 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

3.1 Для изучения данной дисциплины «Прочностные расчеты элементов конструкций» необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые **предшествующими** дисциплинами:

1) *Начертательная геометрия и инженерная графика;*

знания: теоретические основы построения чертежа.

умения: читать сборочный чертеж и выполнять рабочие чертежи и эскизы в соответствии с ГОСТ, уметь работать в универсальной среде AutoCAD как с 2М видами, так и с 3М объектами.

навыки: теоретических основ построения чертежа.

2) *Физика (школьный курс, 1 и 2 семестр);*

знания: современные представления о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи; основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл и единицы измерения; связь физики с другими науками, роль физических закономерностей;

умения: формулировать основные физические законы; применять для описания явлений известные физические модели; применять знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности; использовать законы физики для решения прикладных задач; проводить физический эксперимент; анализировать результаты эксперимента;

навыки: описания основных физических явлений; решения типовых физических задач; эксплуатации приборов и оборудования; обработки и интерпретации результатов измерений;

3) *Химия;*

знания: основы строения атома; периодический закон и периодическую систему Д.И. Менделеева; свойства растворов веществ; некоторые закономерности химической кинетики;

умения: описывать общие свойства и закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений;

навыки: навыками работы с некоторыми веществами; основными навыками работы в химической лаборатории;

4) *Математика;*

знания: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений и элементов теории уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики;

умения: использовать методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, теории функции комплексной переменной, теории вероятностей и математической статистики при решении типовых задач;

навыки: построения математических моделей типовых задач.

5) *Инженерно-техническая документация АПК;*

знания: роль инженерно-технической документации в стратегии и тактике динамического снижения и ликвидации травматизма, профзаболеваний, аварий, пожаров, чрезвычайных ситуаций; порядок и этапы обоснования, разработки, согласования, использования, совершенствования и хранения инженерно-технической документации; технологию увязки и вписываемости инженерно-технической документации по безопасности в документацию по технологиям и средствам производства в АПК; взаимосвязь разработанной инженерно-технической документации с существующей отечественной нормативно-технической базой и зарубежных стран;

умения: читать и квалифицированно использовать инженерно

техническую документацию для решения проблем техносферной безопасности (профилактики травм, профзаболеваний, аварий, пожаров, чрезвычайных ситуаций); обосновывать и разрабатывать инженернотехническую документацию и ее составляющие, готовить отдельные элементы ее для практического использования; увязывать разработанную инженернотехническую документацию по безопасности с инженернотехнической документацией по технологиям, методам и средствам их реализации в АПК; вписывать инженерно-техническую документацию по техносферной безопасности в используемые технологии и средства их реализации в отрасли; совершенствовать инженерно-техническую документацию по техносферной безопасности применительно к существующим и вновь разработанным технологиям и средствам их реализации; увязывать организационно-техническую документацию с инженерно-технической;

навыки: владения современными методами обоснования, разработки и реализации инженерно-технической документации по безопасности, терминологией (отечественной и зарубежной); навыками работы с людьми, методами бесконфликтных отношений в коллективе, хранения инженернотехнической документацией по безопасности; компьютерным анализом проблем, имеющим отношение к обоснованию, разработке, использованию, совершенствованию и хранению инженерно-технической документации по техносферной безопасности.

3.2 Перечень **последующих** дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- 1) *Производственная безопасность;*
- 2) *Производственная санитария и гигиена труда;*
- 3) *Основы пожарной безопасности;*
- 4) *Защита в чрезвычайных ситуациях;*
- 5) *Преддипломная практика;*
- 6) *Государственная итоговая аттестация.*

4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Объем дисциплины
очная форма обучения

| Виды учебной деятельности | 3 семестр | Всего, часов |
|--|--------------|--------------|
| Общая трудоемкость | 108 | 108 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т. ч. | 54 | 54 |
| <i>Занятия лекционного типа</i> | 18 | 18 |
| <i>Занятия семинарского типа</i> | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа обучающихся | 54 | 54 |
| Форма промежуточной аттестации | зачет | зачет |

заочная форма обучения

| Виды учебной деятельности | 7 семестр | 8 семестр | Всего, часов |
|--|-----------|--------------|--------------|
| Общая трудоемкость | 36 | 72 | 108 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т.ч | 8 | 6 | 14 |
| <i>Занятия лекционного типа</i> | 4 | - | 4 |
| <i>Занятия семинарского типа</i> | 4 | 6 | 10 |
| Самостоятельная работа обучающихся | 28 | 66 | 94 |
| Форма промежуточной аттестации | - | зачет | зачет |

очно-заочная форма обучения

| Виды учебной деятельности | 4 семестр | Всего, часов |
|--|--------------|--------------|
| Общая трудоемкость | 72 | 72 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т.ч | 36 | 36 |
| <i>Занятия лекционного типа</i> | 12 | 12 |
| <i>Занятия семинарского типа</i> | 24 | 24 |
| Самостоятельная работа обучающихся | 72 | 72 |
| Форма промежуточной аттестации | зачет | зачет |

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий

| № раздела | Название раздела (темы) | Содержание раздела | Вид учебной работы | Количество часов | | |
|-----------|-------------------------------|---|--------------------|----------------------|------------------------|-----------------------------|
| | | | | очная форма обучения | заочная форма обучения | очно-заочная форма обучения |
| 1 | Соединения | Сварные соединения. Заклепочные соединения. Конструктивные формы резьбовых соединений. Расчет на прочность резьбовых соединений. Шпоночные | Л ПР СР | 4 9 13 | 1 2 23 | 3 6 24 |
| 2 | Валы и оси, подшипники, муфты | Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость. Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность. Конструкции подшипниковых узлов. Муфты механических | Л ПР СР | 4 9 13 | 1 2 24 | 3 6 24 |
| 3 | Растяжение и сжатие. | Определение деформаций. Коэффициент запаса Выбор допускаемых напряжений. Основные типы задач при расчете на прочность растянутых (сжатых стержней). Расчет на прочность и жесткость при | Л ПР СР | 4 9 13 | 1 3 23 | 3 6 24 |
| 4 | Изгиб | Построение эпюр моментов и поперечных сил. Условия прочности по нормальным напряжениям. Определение перемещений при изгибе с использованием правила Верещагина, методом Мора, при помощи универсальных уравнений. | Л ПР СР | 6 9 15 | 1 3 24 | 3 6 24 |

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы по дисциплине (модулю) обучающиеся используют следующее учебно-методическое обеспечение:

1) Попов, А.А. Производственная безопасность. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - СПб: Лань, 2013. - 432 с. - Режим доступа: <http://eJanbook.com/book/12937> (дата обращения 14.05.2018).

2) Степин, П.А. Сопротивление материалов. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2018. - 320 с. - Режим доступа: <http://eJanbook.com/book/3179> (дата обращения 14.05.2018).

3) Молотников, В.Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2012. - 608 с. - Режим доступа: <http://eJanbook.com/book/4546> (дата обращения 14.05.2018).

4) Андреев, В.И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование. [Электронный ресурс] /В.И. Андреев, И.В. Павлова. - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2018. - 352 с. - Режим доступа: <http://eJanbook.com/book/12956> (дата обращения 14.05.2018).

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в приложении к рабочей программе по дисциплине «Прочностные расчеты элементов конструкций».

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1) Тарасов В.Н., Бояркина И.В., Коваленко М.В., Федорченко Н.П., Фисенко Н.И. теоретическая механика: учеб пособие. - СПб, 2012.

2) Степин, П.А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебник / П.А. Степин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 320 с. — Режим доступа: <https://eJanbook.com/book/3179> — Загл. с экрана, (Дата обращения 14.05.2018).

3) Иванов М.Н. Детали машин.-М.:Высш.школа, 2003.-408 с. - ISBN 506-004063-1.

Дополнительная учебная литература:

1. Молотников, В.Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Я. Молотников. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: <http://eJanbook.com/book/4546> — Загл. с экрана, (Дата обращения 14.05.2018).

2. Андреев, В.И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Андреев, И.В. Павлова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 352 с. — Режим доступа: <https://eJanbook.com/book/12956> . — Загл. с экрана, (Дата обращения 14.05.2018).

3. Тюняев, А.В. Детали машин [Электронный ресурс] : учебник / А.В. Тюняев, В.П. Звездаков, В.А. Вагнер. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 736 с. — Режим доступа: <https://eJanbook.com/book/5109> — Загл. с экрана, (Дата обращения 14.05.2018).

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Информационный портал «Охрана труда в России» [Электронный ресурс]. М., 2001-2018. - Режим доступа: <http://ohranatruda.ru>, свободный. - Загл. с экрана (Дата обращения 14.05.2018).

2. Информационный портал по охране труда для специалистов, инженеров и менеджеров [Электронный ресурс]. - М., 2011 - 2018. - Режим доступа: <http://www.trudohrana.ru>, свободный. - Загл. с экрана (Дата обращения 14.05.2018).

3. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий [Электронный ресурс]: официальный сайт, 2018, «МЧС России». - Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru>, свободный. - Загл. с экрана (дата обращения 14.05.2018).

4. Университетская библиотека On-line [Электронный ресурс], М.: Издательство «Директ-Медиа», 2001-2018. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>. - Загл. с экрана (дата обращения 14.05.2018).

5. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс], СПб: Издательство Лань, 2018. - Режим доступа: <http://eJanbook.com>. - Загл. с экрана (дата обращения 14.05.2018).

6. Электронная библиотека [Электронный ресурс]: электронный каталог. - СПб: ФГБОУ ВО СПбГАУ, 2018. - Режим доступа: <http://bibl.spbgau.ru/MarcWeb2/ExtSearch.asp>, свободный. - Загл. с экрана (дата обращения 14.05.2018).

7. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования [Электронный ресурс]: Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, 2008-2018, НИИ мониторинга качества образования. - Режим доступа: <http://http://i-exam.ru/node/122> - Загл. с экрана (дата обращения 14.05.2018).

8. Поисковые системы: Google, Yandex, Rambler.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Процесс усвоения учебного материала по дисциплине «Прочностные расчеты элементов конструкции» включает занятия лекционного, семинарского типа и регулярную самостоятельную работу.

Во время лекции обучающимся рекомендуется составлять конспект, фиксировать основные положения лекции и ключевые определения по пройденной теме.

На занятиях семинарского типа (практических занятиях) обучающимися уточняется, конкретизируется лекционных материал, направленный на эффективное закрепление знаний по дисциплине, развитие творческих способностей и навыков принятия обоснованных решений по изученной теме.

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

1) Подготовку к устному опросу по разделам данной дисциплины:

2) Подготовку к зачету по данной дисциплине.

Подготовка к устному опросу по разделам данной дисциплины заключается в том, что вопросы для устного опроса доводятся до сведения обучающихся на предыдущем практическом занятии. Устные опросы проводятся во время практических занятий и возможны при проведении зачета в качестве дополнительного испытания при недостаточности при выставлении оценки ли зачета. Устные опросы строятся таким образом, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины и смежными курсами, а также находить удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала на конкретных примерах (в том числе на производстве).

Итоговым контролем при изучении дисциплины «*Прочностные расчеты элементов конструкции*» является зачёт. Подготовка к зачету по данной дисциплине осуществляется на протяжении всего семестра. Примерный перечень вопросов к зачёту содержится в Фонде оценочных средств по дисциплине «*Прочностные расчеты элементов конструкции*» и представлен в приложении к рабочей программе.

Целью зачёта по дисциплине «*Прочностные расчеты элементов конструкции*» является проверка и оценка знаний основных понятий сопротивления материалов и деталей машин; свойств материалов, применяемых в технике и строительстве; методики расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций при статическом и динамическом внешнем воздействии; основы расчета типовых элементов конструкций; расчета на прочность, жесткость и устойчивость отдельных элементов конструкций при различном внешнем воздействии, а также умения логически мыслить, реагировать и отвечать на дополнительные вопросы. Кроме этого, оценивается правильность речи обучающегося.

Дополнительной целью итогового контроля в виде зачёта является формирование у обучающегося таких качеств, как организованность, ответственность, трудолюбие, самостоятельность.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии:

1. Электронные учебники
2. Технологии мультимедиа.
3. Технологии Интернет (электронная почта, электронные библиотеки, электронные базы данных).

Программное обеспечение:

1. Операционная система MS Windows XP
2. Операционная система MS Windows 7
3. Операционная система MS Windows 8 Prof

4. Операционная система MS Windows 10 Prof
5. Пакет офисных приложений MS Office 2007
6. Пакет офисных приложений MS Office 2013
7. Пакет программ для просмотра, печати электронных публикаций Acrobat Reader
8. Прикладное программное обеспечение для просмотра электронных документов Foxit Reader
9. Свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных 7-zip

Специализированное программное обеспечение:

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант + (бесплатная онлайн-версия для обучения)
2. Система автоматизированного проектирования и черчения Autocad for Students
3. Система трехмерного моделирования деталей Компас 3D Учебная версия для студентов

Программное обеспечение для лиц с ограниченными возможностями

1. Экранная лупа в операционных системах линейки MS Windows
2. Экранный диктор в операционных системах линейки MS Windows
3. Бесплатная программа экранного доступа NVDA

Информационные справочные системы:

1. «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. М., 2001 - 2018. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, - Загл. с экрана (дата обращения 14.05.2018).
2. Информационно-правовое обеспечение предприятий ГАРАНТ-СПб-Сервис [Электронный ресурс]. - М., 2001-2018. - Режим доступа: <http://garantsp.ru>. - Загл. с экрана (дата обращения 14.05.2018).
3. Профессионально-справочная система ТЕХЭКСПЕРТ [Электронный ресурс]. - М., 2018. - Режим доступа: <http://www.cntd.ru>. - Загл. с экрана (дата обращения 14.05.2018).

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитории для занятий лекционного (2.520- посадочных мест 50) и семинарского (2.503, 2.505, 2.507) типа, снабженные в необходимом количестве (с учетом числа обучающихся) набором офисной мебели (стульями и столами); настенной доской; проекционным экраном и мультимедийным проектором для демонстрации слайд-презентаций.

Лабораторный комплекс, включающий лабораторные установки:

- 1) Лабораторная установка для испытания материалов на растяжение-сжатие.
- 2) Лабораторная установка для определения параметров консольной балки при прямом изгибе.
- 3) Лабораторная установка для определения параметров при прямом изгибе балки, опирающейся на две опоры.

13 Особенности реализации дисциплины (модуля) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов

производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Согласно требованиям, установленным Минобрнауки России к порядку реализации образовательной деятельности в отношении инвалидов и лиц с ОВЗ, необходимо иметь в виду, что:

1) инвалиды и лица с ОВЗ по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь;

2) инвалиды и лица с ОВЗ по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при промежуточной аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении промежуточной аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность прохождения испытания промежуточной аттестации (зачета, экзамена, и др.) обучающимся инвалидом может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи испытания, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ОВЗ Университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для прохождения промежуточной аттестации оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со 13

специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию испытания проводятся в устной форме.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации). При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.