



**ONDERWIJS- EN EXAMENREGELING**

***UvA Lean Six Sigma certificering***

A. Algemeen deel

B. Graad-specifiek deel Black Belt

**1 maart 2022**

**INHOUDSOPGAVE**

Deel A: algemeen deel.....	3
1. Algemene bepalingen .....	3
Artikel 1.1 Toepasselijkheid regeling.....	3
Artikel 1.2 Examencommissie .....	3
Artikel 1.3 Begripsbepalingen .....	3
2. Vooropleiding en inschrijving .....	3
Artikel 2.1 Opleiding en toelating tot de certificeringsprocedure .....	3
Artikel 2.2 Aanmelding en inschrijving .....	3
3. Opleiding .....	4
Artikel 3.1 Inrichting van de opleiding.....	4
4. Examinering.....	4
Artikel 4.1 Vorm van examinering .....	4
Artikel 4.2 Intekening voor theorie-examen en praktijkdeel.....	4
Artikel 4.3 Vaststelling en bekendmaking van de uitslag.....	4
Artikel 4.4 Cijfers .....	5
Artikel 4.5 Geldigheidsduur resultaten.....	5
Artikel 4.6 Inzagerecht .....	5
Artikel 4.7 Certificering.....	5
Artikel 4.8 Fraude en plagiaat.....	5
Artikel 4.9 Vertrouwelijkheid.....	5
5. Bijzondere gevallen .....	6
Artikel 5.1 Aanpassingen ten behoeve van een kandidaat met een functiebeperking .....	6
Artikel 5.2 Hardheidsclausule.....	6
Deel B: graad-specifiek deel Lean Six Sigma Black Belt .....	7
1. Algemene bepalingen .....	7
Artikel 1.1 Certificeringsprocedure .....	7
2. Eindtermen en toetsingscriteria .....	7
Artikel 2.1 Algemene karakterisering.....	7
Artikel 2.2 Toetsingsonderdelen en criteria.....	7
Artikel 2.3 Eindtermen .....	8

## Deel A: algemeen deel

### 1. Algemene bepalingen

#### Artikel 1.1 Toepasselijkheid regeling

1. Deze regeling is van toepassing op de certificering tot verschillende graden in *Lean Six Sigma* door de Faculteit Economie en Bedrijfskunde van de Universiteit van Amsterdam.
2. Deze regeling bestaat uit een algemeen deel (A) en een graad-specifiek deel (B). Deel A en deel B samen vormen de onderwijs- en examenregeling van de opleiding.
3. Deel B van deze onderwijs- en examenregeling kan voor de desbetreffende graad aanvullende algemene bepalingen omvatten.

#### Artikel 1.2 Examencommissie

1. De naleving en uitvoering van deze onderwijs- en examenregeling zijn de verantwoordelijkheid van de examencommissie voor de *Lean Six Sigma* certificering. Deze commissie bestaat op het moment van in werking treden uit dr. M. Schoonhoven (voorzitter) en dr. B.A. Lameijer (secretaris).

#### Artikel 1.3 Begripsbepalingen

In deze regeling wordt verstaan onder:

- |                        |  |
|------------------------|--|
| a. examen:             | het geheel van toetsingselementen op basis waarvan beoordeeld wordt of een kandidaat de stof voldoende beheerst;   |
| b. fraude en plagiaat: | het handelen of nalaten van een kandidaat waardoor een juist oordeel over zijn kennis, inzicht en vaardigheden geheel of gedeeltelijk onmogelijk wordt;  |
| c. studiejaar:         | het tijdvak dat aanvangt op 1 september en eindigt op 31 augustus van het daarop volgende kalenderjaar;  |
| d. theorie-examen:     | onderdeel van het examen waarin de kennis, het inzicht en de vaardigheden van de kandidaat worden onderzocht aan de hand van vragen en fictieve casussen. De beoordeling wordt uitgedrukt in een cijfer. |
| e. praktijkdeel        | onderdeel van het examen waarmee getoetst wordt of de kandidaat de geleerde stof effectief in de praktijk kan toepassen.   |
| f. universiteit:       | de Universiteit van Amsterdam.   |

### 2. Vooropleiding en inschrijving

#### Artikel 2.1 Opleiding en toelating tot de certificeringsprocedure

1. Inschrijving tot de certificeringsprocedure staat voor eenieder open. Er zijn geen toelatingseisen. In het bijzonder zijn er geen eisen aan de gevolgde *Lean Six Sigma* opleiding.
2. Hoewel er voor inschrijving geen eisen zijn aan het opleidingsniveau van de kandidaat, dient de kandidaat in overweging te nemen dat het veronderstelde denkniveau voor de *Green Belt* graad dat van het Nederlandse HBO is, en voor de *Black Belt* graad dat van het Nederlandse WO.

#### Artikel 2.2 Aanmelding en inschrijving

1. De certificeringsprocedure wordt twee maal per jaar uitgevoerd, aangeduid met de ‘december’ en de ‘juni’ ronde.
2. Voor de ‘december’ ronde dienen kandidaten zich vóór 1 december in te schrijven. Voor de ‘juni’ ronde dienen kandidaten zich vóór 1 juni in te schrijven.
3. De kandidaat schrijft zich in via het daartoe bestemde online inschrijfformulier.

### 3. Opleiding

#### Artikel 3.1 Inrichting van de opleiding

1. Voor certificering toetst de universiteit uitsluitend of een kandidaat aan de gestelde eindtermen voldoet, en gaat, bij gebleken geschiktheid, over tot certificering. De kandidaat is zelf verantwoordelijk om een adequate opleider te vinden of eventueel door zelfstudie het vereiste niveau te bereiken. De universiteit levert opleidingen *Lean Six Sigma*.

### 4. Examinering

#### Artikel 4.1 Vorm van examinering

1. Examinering bestaat uit een theorie-examen en een praktijkdeel (bestaande uit twee projecten). De specifieke eisen staan voor ieder van de graden in Deel B.
2. Om voor certificering in aanmerking te komen, moet een kandidaat voor zowel het theorie-examen als het praktijkdeel werk leveren dat als voldoende wordt beoordeeld.
3. De gang van zaken bij toetsing en de richtlijnen en aanwijzingen om de uitslag van examens te beoordelen en vast te stellen, staan beschreven in de 'Regels en Richtlijnen'.
4. Kandidaten hebben recht op een representatief voorbeeldexamen.

#### Artikel 4.2 Intekening voor theorie-examen en praktijkdeel

1. Door inschrijving voor de 'december-' – of 'juni'-ronde (Artikel 2.1) zijn kandidaten aangemeld voor het theorie-examen en het praktijkdeel.
2. Kandidaten kunnen op het inschrijfformulier aangeven dat zij in de betreffende ronde alleen het theorie-examen doen, of alleen het praktijkdeel, of beide onderdelen. Bij deelname aan het praktijkexamen dienen 2 projecten tegelijkertijd te worden ingediend.
3. Voor inschrijving voor een certificeringsronde is een kandidaat examengeld verschuldigd.
4. Als het werk van een kandidaat voor één of beide examenonderdelen als onvoldoende wordt beoordeeld, of als een kandidaat slechts voor één van beide onderdelen een poging doet, dan zal in de betreffende ronde niet tot certificering worden overgegaan. De kandidaat heeft recht op één herkansing. Als ook in de herkansing het werk van een kandidaat voor één of beide examenonderdelen als onvoldoende wordt beoordeeld, dan kan de kandidaat zich in een volgende ronde opnieuw inschrijven, maar is dan opnieuw examengeld verschuldigd.

#### Artikel 4.3 Vaststelling en bekendmaking van de uitslag

1. De examinerator stelt de uitslag van het theorie-examen zo spoedig mogelijk, doch uiterlijk binnen 10 werkdagen vast.
2. De examinerator geeft uiterlijk op de datum van het theorie-examen een beoordeling van de ingediende projecten voor het praktijkdeel. De beoordeling kan zijn: 'Geaccepteerd' of 'Niet geaccepteerd'. Indien de beoordeling luidt 'niet geaccepteerd', dan kan de kandidaat een herziene versie van het project bij een volgend examenmoment opnieuw indienen, op basis van de gevraagde aanvullingen en/of verduidelijkingen door de examinerator.
3. Het Instituut voor Executive Programmes (hierna: "het instituut") beheert de administratie van de resultaten van de *Lean Six Sigma* certificering.
4. De examinerator verschafft het instituut de nodige gegevens en het instituut draagt direct hierna zorg voor registratie van de beoordeling. Het instituut draagt tevens zorg voor onverwijld bekendmaking van de beoordeling aan de kandidaat, met in achtneming van de geldende normen van vertrouwelijkheid.
5. Bij de uitslag van het theorie-examen wordt de kandidaat gewezen op het inzage- en nabesprekingsrecht als bedoeld in artikel 4.6.
6. Een kandidaat kan beroep aantekenen tegen de wijze waarop de uitslag tot stand is gekomen bij het College van Beroep voor de Examens (COBEX) binnen een termijn van zes weken na

bekendmaking van de uitslag. Ook kan een verzoek tot herbeoordeling worden ingediend bij de examinerator. Een verzoek tot herbeoordeling schort de termijn voor het indienen van een beroepschrift niet op.

#### **Artikel 4.4 Cijfers**

1. Voor het theorie-examen wordt een cijfer gegeven op een schaal van 1 tot en met 10. Cijfers worden gegeven met maximaal één decimaal achter de komma.
2. De cijfers 5,1 tot en met 5,9 worden niet toegekend.
3. Het praktijkdeel wordt beoordeeld in termen van 'Geaccepteerd' of 'Niet geaccepteerd'.
4. De eindbeoordeling op basis waarvan al dan niet tot certificering wordt overgegaan, is in termen van 'geslaagd' of 'gezakt'.

#### **Artikel 4.5 Geldigheidsduur resultaten**

1. De geldigheidsduur van het theorie-examen is 5 jaar. Dat betekent: een kandidaat met een voldoende resultaat voor het theorie-examen, hoeft voor certificering niet opnieuw theorie-examen te doen, mits de kandidaat binnen vijf jaar ook het praktijkdeel positief afsluit.

#### **Artikel 4.6 Inzagerecht**

1. Gedurende ten minste twintig werkdagen na de bekendmaking van de uitslag van het theorie-examen krijgt de kandidaat op zijn verzoek inzage in zijn beoordeelde werk, de daarin gestelde vragen en opdrachten, alsmede zo mogelijk van de normen aan de hand waarvan de beoordeling heeft plaatsgevonden.
2. De examinerator kan bepalen dat de in het eerste lid bedoelde inzage geschiedt op een bepaalde plaats en een bepaald tijdstip. De in de vorige volzin bedoelde plaats en tijd worden bij het theorie-examen en bij de in kennis stelling van de uitslag bekendgemaakt. Bij bekendmaking van het tijdstip dienen er minimaal 10 werkdagen tussen bekendmaking en inzagetijdstip te zitten.
3. Tijdens de inzage is de examinerator of een gedelegeerde aanwezig die, op verzoek, inhoudelijke toelichting kan geven bij de beoordeling ('nabespreking').
4. Indien een kandidaat voornemens is beroep aan te tekenen, kan hem op verzoek de letterlijke tekst worden verstrekt van de omstreden vraag of vragen.

#### **Artikel 4.7 Certificering**

1. De examencommissie stelt de uitslag en de datum van certificering vast, indien zij heeft vastgesteld dat de kandidaat zowel het theorie-examen als het praktijkdeel met goed gevolg heeft afgelegd.
2. Een certificaat kan slechts worden uitgereikt, nadat het instituut heeft verklaard dat de kandidaat aan alle procedurele vereisten heeft voldaan, waaronder de betaling van het examengeld.
3. Ten bewijze dat het examen met goed gevolg is afgelegd, wordt door de examencommissie een certificaat uitgereikt. Dit certificaat, vervaardigd door de afdeling Examenaanvragen van de UvA, volgt de richtlijnen voor zulke certificaten van de UvA.

#### **Artikel 4.8 Fraude en plagiaat**

1. Het bepaalde in de UvA Fraude- en Plagiaatregeling Studenten is onverkort van toepassing.
2. Bij de detectie van plagiaat in teksten kan gebruik worden gemaakt van elektronische detectieprogramma's.

#### **Artikel 4.9 Vertrouwelijkheid**

1. De documentatie die kandidaten indienen voor het praktijkdeel zal als vertrouwelijk worden behandeld. De examencommissie ziet erop toe dat de documentatie uitsluitend wordt ingezien door haar eigen leden en personen die door haar zijn aangesteld om het werk te beoordelen. De documentatie zal uitsluitend worden ingezien met het doel van toetsing voor het Lean Six Sigma examen.
2. De documentatie die kandidaten indienen voor het praktijkdeel zal gearchiveerd worden voor de

duur die gespecificeerd wordt in de Regels en Richtlijnen (dat is 7 jaar op dit moment). Daarna zal de documentatie vernietigd worden. Het instituut draagt zorg voor de archivering, onder verantwoordelijkheid van de examencommissie.

### *5. Bijzondere gevallen*

#### **Artikel 5.1 Aanpassingen ten behoeve van een kandidaat met een functiebeperking**

1. Een kandidaat met een functiebeperking kan op een daartoe strekkend schriftelijk verzoek, in te dienen bij het instituut, in aanmerking komen voor aanpassingen in het theorie-examen. Deze aanpassingen worden zoveel mogelijk op hun individuele functiebeperking afgestemd, maar mogen de kwaliteit of moeilijkheidsgraad van het examen niet wijzigen.
2. Over zulke verzoeken voor aanpassingen in de examenprocedure beslist de examencommissie.
3. Een verzoek tot aanpassing wordt geweigerd indien toekenning ervan een buitenproportioneel beslag legt op de organisatie of de middelen van de faculteit of universiteit.
4. Indien de beperking aanleiding geeft tot verlenging van de tijd waarbinnen het theorie-examen dient te worden afgelegd, verstrekt de examencommissie een verklaring, waaruit het recht op die verlenging blijkt.

#### **Artikel 5.2 Hardheidsclausule**

In gevallen waarin de onderwijs- en examenregeling niet voorziet, en in gevallen waarin sprake is van onevenredige benadeling of onbillijkheid van overwegende aard, beslist de examencommissie.

## Deel B: graad-specifiek deel Lean Six Sigma Black Belt

### 1. Algemene bepalingen

#### Artikel 1.1 Certificeringsprocedure

1. De communicatie met de kandidaat wordt, afhankelijk van de kandidaat, in het Nederlands of Engels gevoerd. Het theorie-examen zal in het Engels zijn. Het praktijkdeel kan naar keuze in het Nederlands of Engels worden gedaan.

### 2. Eindtermen en toetsingscriteria

#### Artikel 2.1 Algemene karakterisering

De graad *Lean Six Sigma Black Belt* staat voor professionele vaardigheden op het terrein van procesverbeteren:

- Gevorderde praktische kennis van principes en *best-practices* op het terrein van *Lean Manufacturing* en *operations management*.
- De vaardigheid om een probleem te structureren en systematisch aan te pakken middels het DMAIC model van *Six Sigma*.
- De vaardigheid en statistische kennis om data te verzamelen en te analyseren ten behoeve van het diagnosticeren van problemen en het optimaliseren van processen.
- Kennis van standaardmodellen voor kwaliteitsbeheersing en procesbetrouwbaarheid (*reliability*).
- De vaardigheid om een selectie van technieken en methodes voor probleemoplossen toe te passen.
- Basiskennis van en inzicht in de dynamiek van een politiek krachtenveld en *human dynamics*.
- Basiskennis van, en vaardigheden in, het bewerkstelligen van veranderingen in een organisatie en projectmanagement.

#### Artikel 2.2 Toetsingsonderdelen en criteria

Om in aanmerking te komen voor certificering tot Lean Six Sigma Black Belt dient de kandidaat:

- Te slagen voor het UvA *Lean Six Sigma Black Belt* theorie-examen.
- Twee afgeronde en succesvolle Lean Six Sigma projecten voor te leggen, die als acceptabel worden beoordeeld.

Het theorie-examen toetst begrip van de Lean Six Sigma methodologie en technieken, de mate waarin kandidaten de begrippen en technieken kunnen toepassen, begrip van Minitab uitvoer, en de mate waarin kandidaten aan de hand van de geleerde materie realistische situaties kunnen analyseren en evalueren.

Het betreft een zogeheten open boek examen; het is toegestaan handouts en boeken mee te nemen en te gebruiken. Het theorie-examen is Engelstalig en bestaat uit 40 meerkeuzevragen. Deelnemers dienen zich tijdens het examen te legitimeren. Een kandidaat slaagt bij een resultaat van 5.5 of hoger. Voor de twee ingediende projecten gelden de volgende bepalingen:

- De ingediende projecten worden op deze punten beoordeeld:
  - De kandidaat moet laten zien de geleerde materie succesvol te kunnen toepassen; de projecten moeten dus succesvol zijn afgerond, en reële en voldoende baten hebben.
  - De kandidaat moet laten zien de Lean Six Sigma manier van werken te kunnen toepassen, zoals geoperationaliseerd in de DMAIC-methode. Daarnaast dient de kandidaat te laten zien een geschikt project te kunnen selecteren. Het gebruikte model van DMAIC is als gedefinieerd in *Operational Excellence with Lean Six Sigma: Handbook for Implementing Process Improvement with Lean Six Sigma*. (J. de Mast, R.J.M.M. Does, H. de Koning, B.A. Lameijer, J. Lokkerbol, Van Haren Publishing: 2022).

- De monetaire resultaten van de projecten moeten meer dan € 50.000 op jaarbasis bedragen (EBIT). Voor projecten die uitsluitend niet-monetaire benefits hebben, zal de examencommissie beoordelen of het project van voldoende zwaarte is.
- De projectdocumentatie moet de indeling volgen van de DMAIC-stappen, zoals aangegeven in het review-sjabloon. Kandidaten ontvangen het review-sjabloon na inschrijving voor het examen. Projecten waarvan de documentatie de DMAIC-stappen niet volgt, zullen worden afgewezen. De examencommissie behoudt zich het recht voor aan de kandidaat te vragen het review-sjabloon te gebruiken, alvorens een project in behandeling te nemen.
- De projectdocumentatie moet een ondertekende verklaring bevatten van de project-champion en een controller (of personen met vergelijkbare bevoegdheden). De (korte) verklaring stelt dat het projectverslag een realistische weergave geeft van het project en zijn benefits.
- Een project kan slechts door één kandidaat ingediend worden. Gezamenlijke projecten moeten daarom worden toegewezen aan één van de Black Belts.

De ingezonden informatie zal vertrouwelijk worden behandeld.

### **Artikel 2.3 Eindtermen**

De onderwerpen hieronder vormen de examenstof. Kandidaten moeten deze stof begrijpen en kunnen toepassen. In het bijzonder moeten kandidaten Minitab kunnen gebruiken en de resultaten ervan kunnen interpreteren, en zij moeten aan de hand van de geleerde materie realistische situaties kunnen analyseren en evalueren. Statistische methoden en technieken moeten op een functioneel maar niet op een technisch niveau worden beheerst, dat wil zeggen, kandidaten moeten weten wanneer methoden en technieken kunnen worden toegepast, en hoe zij de resultaten moeten interpreteren en gebruiken, maar kennis van de interne wiskundige werking en berekeningen wordt niet getoetst.

#### *Define phase and project management:*

- Understand the aims and way of working of Lean Six Sigma in an organization:
  - Function of Lean Six Sigma in business administration.
  - Basic principles underlying the methodology.
  - Organizational structure for the deployment of Lean Six Sigma initiatives.
  - Recognizing projects that fit to the Lean Six Sigma requirements.
- Understand, and be able to apply, the DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control) roadmap.
- Apply relevant models for formulating the project charter:
  - SIPOC and process mapping
  - Benefit analysis
  - Project organization
- Understand and apply principles of project management:
  - Managing teams
  - Stakeholder analysis
  - MBTI model for personality types
  - Understanding and managing political resistance
  - Deployment of a Lean Six Sigma program
  - Implementation of change in the organization

#### *Measure phase*

- Evaluate the problem by applying:
  - CTQs and the CTQ flowdown
  - Operational definitions
  - Measurement plans and forms
  - Standard measurement forms: DILO (day-in-the-life-of) and travelsheet
  - Standard measurement study designs (job, resource, output-input, inspection)



- Validity and reliability of measurement procedures and/or data collection:
  - Evaluate and improve: Validity (before, during and after measurement)
  - Understand and recognize: Measurement error: systematic and random
  - Apply and evaluate: Gage R&R studies
  - Apply and evaluate: Agreement studies (kappa)
- Elementary statistical methods and concepts:
  - Differentiate: types of variables
  - Understand and apply: structure of datasets (unit-variable layout)
  - Apply and interpret: measures of location (mean, median) and dispersion (AMR, variance, standard deviation, range, IQR); confidence intervals
  - Apply and interpret: frequency table and cross table
  - Apply and interpret: histogram, (multiple) boxplot, (matrix) scatterplot, pie chart, bar chart and Pareto chart
  - Understand and differentiate distribution functions: the normal, Weibull and lognormal distribution
  - Apply: Box-Cox transformation
  - Apply and interpret: probability plot
  - Apply and interpret: empirical CDF
  - Recognize and evaluate: irregularities in the data (outliers, rounding, multi-modality)
  - Understand and interpret: correlation

#### *Analyze phase*

- Evaluate the current process and its performance by applying and interpreting:
  - The control chart (including extra tests for signals)
  - Process capability analysis (normal and nonnormal), including capability statistics, including within and overall analysis.
- Identify influence factors by:
  - Differentiating between types of influence factors (control and nuisance variables, disturbances, process inefficiencies)
  - Applying and evaluate various identification techniques: Brainstorming sessions, BOB vs. WOW studies, autopsies, exploratory data analysis, Gemba studies and FMEA.
  - Summarizing influence factors using the process matrix
- Evaluate the process by applying principles from lean manufacturing:
  - Standard forms of waste
  - Muri/muda/mura
  - *Lean* versus *fat* processes
  - Little's Law
  - Process metrics (processing/waiting/throughput times, throughput, capacity, utilization, takt rate, process cycle efficiency, workload)
  - Value stream map (including swim lanes)

#### *Improve phase*

- Understand the principles of statistical testing and modeling: hypothesis testing (null vs. alternative hypothesis, type I and II errors)
- Recognize which technique to use in order to establish the effect of influence factors. Consequently, apply the technique, interpret the outcomes and evaluate assumptions. Finally, evaluate the effectiveness of candidate remedies.
  - 2-sample *t*-test: *p*-value
  - ANOVA: *p*-value,  $R^2$ , equal variances test, residual analysis, Kruskal-Wallis test
  - Regression: *p*-value,  $R^2$ , residual analysis, prediction interval, nonlinear (quadratic) terms

- Chi-square analysis:  $p$ -value and conditional probabilities
- Logistic regression:  $p$ -value, deviance  $R^2$  and odds-ratio
- General linear model
- Be familiar with multivariate statistical modeling:
  - Be able to apply and interpret the general linear model
  - Understand and recognize the problem of multicollinearity
  - Understand and interpret interaction
- Design of Experiments (DOE)
  - Know when and how to design an experiment: 2-level (factorial) designs, center points, fractional factorial designs.
  - Know how to analyze and interpret experimental data:  $p$ -values,  $R^2$ ,  $s$ , transfer function, residual analysis, contour plots, factorial plots, response optimizer
- Improve or redesign processes by applying principles from Lean Manufacturing and operations management:
  - 5S and visual management
  - Failure mitigation, including Poka-Yoke and bow-tie
  - Theory of Constraints: 3 principles and 5 focusing steps
  - The effects of reducing process variability: design vs. effective capacity
  - CONWIP, Kanban, Push vs. Pull, MTO vs. MTA vs. MTS, order decoupling point, decoupled vs. synchronized flow
  - The 4 Vs of a process (volume, variety, visibility, variation) and process layouts (flow shop, job shop, project)
  - Critical path analysis (internal/external tasks, slack)
  - Capacity management strategies (level plan, provide plan, chase-demand plan, demand management)
  - Bullwhip effect

### *Control phase*

- Understand Juran's control pyramid and differentiate between process control and process improvement.
- Apply models for day-to-day planning and control of normal work: standard operating procedures, norms, roles & responsibilities, process documentation, dashboards.
- Apply models for incident handling: control plan, process controls, OCAP, FRACAS.
- Apply models for future improvements: logbook, kaizen, continuous improvement, statistical process control (SPC), including CUSUM and EWMA control charts.
- Understand the function of, and apply standard models for, project discharge.